



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS:

**UTILIZACIÓN DEL LACTOSUERO, EN LA ALIMENTACIÓN DE
POLLOS BROILER CON RACIONES BAJAS EN PROTEÍNAS
(13% y 15%), EN ETAPA DE ACABADO PARA OBTENCIÓN DE
POLLIPAVOS (8-11 semanas)**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER.

CÉSAR ROMERO GARCÍA

TARAPOTO – PERÚ
2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
AREA PECUARIA

**UTILIZACIÓN DEL LACTOSUERO, EN LA ALIMENTACIÓN DE
POLLOS BROILER CON RACIONES BAJAS EN PROTEÍNAS
(13% y 15%), EN ETAPA DE ACABADO PARA OBTENCIÓN DE
POLLIPAVOS (8-11 semanas)**

PRESENTADO POR EL BACHILLER.

CÉSAR ROMERO GARCÍA



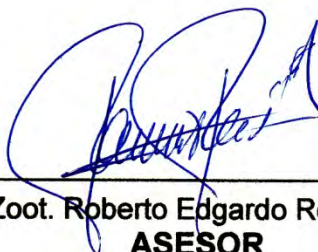
M. V. M. Sc. Carlos Augusto Nolte Campos
PRESIDENTE



Ing. M. Sc. Dr. Orlando Ríos Ramírez
SECRETARIO



Ing. Zoot. Justo Germán Silva del Águila
MIEMBRO




Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEDICATORIA.

**A DIOS QUIEN HA PERMITIDO QUE LA
SABIDURÍA DIRIJA Y GUÍE MIS
PASOS, QUIEN HA ILUMINADO MI
SENDERO, EL QUE ME HA DADO
FORTALEZA Y VALOR, PARA
CULMINAR MIS ESTUDIOS
SUPERIORES.**



**A MIS PADRES SEGUNDO ROMERO Y
EDFIT GARCÍA, QUIENES HAN
SABIDO FORMARME CON BUENOS
SENTIMIENTOS, HÁBITOS Y
VALORES, POR BRINDARME SU
COMPRENSIÓN Y APOYO EN EL
LOGRO DE LAS METAS Y OBJETIVOS
DE MI VIDA.**

**A MIS HERMANOS EDUARDO Y
ROXANA POR SU CARÍÑO, APOYO Y
COMPRENSIÓN QUE ME BRINDAN, LA
CUAL HACE POSIBLE SUPERARME
COMO PERSONA Y PROFESIONAL.**

AGRADECIMIENTOS.

- Gracias a **Dios**, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de Estudio.
- Gracias a mis Padres, **Segundo Romero Flores y Edfit García Pinedo**, que siempre me han dado su apoyo incondicional, por todo su trabajo y dedicación, para darme una formación académica y sobre todo humanista, agradezco la confianza y el apoyo de mis hermanos, porque han contribuido positivamente para llevar a cabo el trabajo de tesis.
- Gracias a mi asesor **Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz**, por permitirme desarrollar este trabajo de tesis y adquirir experiencia profesional, por sus sugerencias durante la redacción del informe de tesis y por su amistad.
- Gracias a cada uno de los docentes que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, porque cada uno con sus valiosas aportaciones, me ayudaron a crecer como persona y como profesional.
- Gracias a la **Ing. Carmen Natalí García Fasanando**, por su, comprensión, amor y ayuda durante el desarrollo de mi tesis, por darme ánimo para alcanzar esta meta tan importante en mi carrera profesional.
- Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. ASPECTOS GENERALES SOBRE EL POLLO-CARNE	4
3.1.1. Antecedentes de la Avicultura en el Perú.	4
3.1.2. Características del pollo broiler.	5
3.1.3. Clasificación taxonómica de la gallina doméstica.	7
3.1.4. Clasificación de las aves.	7
3.1.5. El Pollipavo.	10
3.1.6. Anatomía del pollo.	11
3.2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL POLLO	13
3.2.1. Nutrición en aves.	13
3.2.2. Digestión y aprovechamiento del alimento.	14
3.2.3. Clases de alimentos para pollos - carne.	15
3.2.4. Mejoramiento genético de los pollos broiler.	19
3.2.5. Funciones de los alimentos y principios nutritivos.	21
3.2.6. Contenido de sustancias nutritivas del pollo broiler.	23
3.2.7. Necesidades nutritivas del pollo broiler.	24
3.2.8. Incremento de peso.	26
3.2.9. El alimento y temperatura.	26
3.3. EL SUERO DE LECHE	29
3.3.1. Composición del lactosuero.	29
3.3.2. Proteínas lactoséricas.	30
3.3.3. El lactosuero en la alimentación de aves.	31
3.3.4. Características de sueros líquidos.	34
3.3.5. Propiedades terapéuticas.	35
3.4. MANEJO DEL POLLO PARA CARNE	36
3.4.1. Fases de crianza.	36
3.4.2. Manejo de factores ambientales.	37
3.4.3. Instalaciones y equipos.	42
3.5. SANIDAD EN POLLOS PARA CARNE	44
3.5.1. Enfermedades de las aves.	44
3.5.2. Clasificación de las enfermedades.	44
3.5.3. Descripción de las principales enfermedades.	46
3.5.4. Canibalismo.	47
3.5.5. Heridas.	48

3.5.6. Contusiones.	49
3.5.7. Vacunas.	50
3.5.8. Prevención de enfermedades.	50
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	52
4.1. Materiales y equipos.	52
4.2. Ubicación del campo experimental.	53
4.3. Metodología.	54
4.4. Diseño experimental.	56
4.5. Instalación del galpón.	58
4.6. Composición del lactosuero utilizado.	59
4.7. Sistemas de alimentación.	59
4.8. Suministro de agua.	60
4.9. Sanidad y bioseguridad.	61
4.10. Controles y registros de evaluación.	61
4.11. Evaluación económica.	62
V. RESULTADOS	63
5.1. Ganancia de peso.	63
5.2. Conversión alimenticia.	67
5.3. Rentabilidad económica.	69
VI. DISCUSIÓN	71
6.1. Ganancia de peso.	71
6.2. Conversión alimenticia.	74
6.3. Análisis económico.	76
VII. CONCLUSIONES	77
VIII. RECOMENDACIONES	78
IX. RESUMEN	79
X. SUMMARY	80
XI. BIBLIOGRAFÍA	81
XII. ANEXO	85

CONTENIDO-CUADROS.

	Pág.
CUADRO N° 01. Sustancias nutritivas del pollo broiler.	23
CUADRO N° 02. Necesidades nutritivas del pollo broiler.	24
CUADRO N° 03. Requerimientos nutritivos del pollo de carne.	25
CUADRO N° 04. Índices pecuarios para pollos de carne	26
CUADRO N° 05. Cronograma de vacunación en San Martín.	51
CUADRO N° 06. Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones.	57
CUADRO N° 07. Composición del Lactosuero.	59
CUADRO N° 08. Ración de acabado para broiler en etapa de acabado (8-11 Semanas).	60
CUADRO N° 09. Cronograma de vacunación para Tarapoto.	61
CUADRO N° 10. Evaluación de ganancia de peso (gr), de pollos broiler en etapa de acabado.	63
CUADRO N° 11. ANVA para peso vivo inicial.	64
GRÁFICO N°01: Prueba de DUNCAN para peso vivo inicial.	64
CUADRO N° 12. ANVA para peso vivo final.	65
GRÁFICO N°02: Prueba de DUNCAN para peso vivo final.	65
CUADRO N° 13. ANVA para incremento de peso total.	66
GRÁFICO N°03: Prueba de DUNCAN para incremento de peso total.	66
CUADRO N° 14. Conversión alimenticia (C.A) y eficiencia en la utilización de los alimentos (EUA).	67
CUADRO N° 15. ANVA Para conversión alimenticia total.	68
GRÁFICO N°04: Prueba de DUNCAN para Conversión alimenticia total.	68
CUADRO N° 16. Resumen del análisis económico por tratamientos.	70

I.- INTRODUCCIÓN

La producción de pollos ha tenido un desarrollo importante durante las últimas décadas y está muy difundida a nivel mundial, especialmente en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, uso de híbridos y alimentos concentrados de excelente calidad, que responden eficientemente en conversión alimenticia.

Desde el punto de vista cultural en el sector rural y ciudades del interior del país no se ha perdido la tradición, aprovechando las circunstancias comerciales por motivo de navidad, todo el pueblo en su conjunto tiene la costumbre de tener en la mesa un rico y succulento horneado de carne para pasar un tiempo de reunión familiar, y que mejor que un provechoso y económico Pollipavo horneado.

La Región San Martín presenta óptimas condiciones para desarrollar la actividad de producción avícola; sin embargo, existe una baja producción de productos proteicos para cubrir las necesidades alimenticias de una población humana con un crecimiento galopante. La alimentación de pollos – carne es a base de balanceados, que se elaboran con insumos clásicos como Maíz amarillo duro, harina de pescado, torta de soya y suplementos vitamínicos, minerales y aminoácidos, siendo algunos de estos productos, traídos de la costa, como consecuencia, los costos de alimentación avícola, son relativamente caros. Por lo tanto se hace necesario buscar insumos alternativos locales que reemplacen ó complementen los alimentos proteicos en la cual reducirá costos en la producción avícola.

La industria láctea es una de las actividades más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo. Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos, sales minerales y vitaminas como las del complejo B.

En la Región San Martín existen empresas dedicadas a la elaboración de queso, por consiguiente se obtienen el lactosuero de quesería la cual es un subproducto líquido obtenido después de la precipitación de la caseína durante la elaboración del queso, contiene principalmente lactosa, proteínas como sustancias de importante valor nutritivo, minerales, vitaminas y grasa. Dicho subproducto carece de costo de producción, al no ser utilizado por las empresas.

El lactosuero es un contaminante que existen en la industria de alimentos, sin embargo, no hacer uso del lactosuero como alimento es un desperdicio de nutrientes; el lactosuero contiene un poco más del 25 % de la proteínas de la leche, cerca del 8 % de la materia grasa y cerca del 95 % de la lactosa.

En la Región San Martín, ya fue probado su uso en alimentación de cerdos, sin embargo su uso en alimentación de aves, no existe referencia; por lo que el presente trabajo se plantea con el fin de encontrar nuevas formas de alimentación las cuales sean eficientes y económicas para la alimentación de pollos para carne (broiler), hasta la obtención de Pollipavo.

II.- OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- ❖ Contribuir al conocimiento de nuevas formas de alimentación, más eficiente y económico de pollos para carne (broiler); en la Región San Martín.

2.2 ESPECÍFICOS

- Evaluar el efecto del lactosuero como suplemento en la alimentación del pollo broiler con dos raciones bajas en proteínas (13% y 15 % de proteína total) y un testigo (18 % de proteína total) en la etapa de acabado, con fines de obtener Pollipavos.
- Determinar la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la rentabilidad económica de la crianza de pollos broiler en la etapa de acabado, alimentados con dietas bajas de proteína total y suplementados con lactosuero.

III.-REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 ASPECTOS GENERALES

3.1.1 Antecedentes de la avicultura en el Perú

CIRIACO (2000), manifiesta que, la crianza de aves en el Perú, en sus tres regiones naturales (costa, sierra y selva), se caracteriza por presentar 3 etapas muy marcadas.

a) Etapa doméstica.- Caracterizado por la crianza en forma casera, orientada al auto consumo, actividad que se continúa practicando sobre todo en las zonas rurales como San Martín.

b) Etapa semi-industrial.- Comprende desde 1930 a 1950; se caracteriza por la aparición de granjas especializadas en crianza de aves, en que se producía huevos para consumo y se obtenía carne de pollo de los animales de descarte. Se utilizaban razas puras de aves (New Hampshire, Plymouth, Leghorn, Cornish, Rhode Island, etc.).

Las granjas avícolas realizaban todas las operaciones como:

- ✓ Crianza de reproductores.
- ✓ Preparación de alimento balanceado.
- ✓ Incubaban huevos.
- ✓ Fabricación de sus equipos.

En esta etapa se introducen razas de aves mejoradas, con la finalidad de cruzarlas y obtener un animal de doble propósito.

El sistema de crianza utilizado era el semi-intensivo lográndose obtener un pollo en 12 semanas con un peso entre 1.2 a 1.3 kg.

c) Etapa industrial.- Se inicia en la década del 50 hasta la actualidad, en que aparecen las primeras granjas especializadas de crianza intensiva, orientadas a producir carne ó huevos. Posteriormente la importación de huevos híbridos dio lugar a la crianza de reproductores abuelos y padres.

Se forman híbridos para producir pollos – carne y en base el mejoramiento de 7 caracteres: Crecimiento rápido, emplume rápido, vitalidad y resistencia a enfermedades, conformación carnosas, conversión alimenticia, alta incubación, plumas blancas.

También se forman híbridos para producir gallinas de alta postura 300 huevos/año se mejora 6 caracteres genéticos: Alta producción anual de huevos, madurez precoz, ausencia de cloquera, vitalidad y resistencia a enfermedades, alta calidad de huevo, conversión alimenticia eficiente.

3.1.2 Características del pollo broiler

Según **SÁNCHEZ (2005)**, se entiende por “broiler” el ave joven procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento.

En la avicultura industrial, cuando se habla del pollo para carne, el término “broiler” define a un tipo de ave, de ambos sexos, cuyas características principales son su rápida velocidad de crecimiento y la formación de notables masas musculares, principalmente en la pechuga y las patas, lo que le confiere un aspecto redondeado, muy diferente del que tienen otras razas o cruces de la misma especie, explotadas para la puesta. El corto periodo (6 semanas) de crecimiento y engorde del pollo broiler, aptos para el mercado, lo ha convertido en la base principal de la producción masiva de carne aviar de consumo habitual en cualquier canasta familiar, preferido por las cualidades siguientes:

- Es una carne nutritiva y apta para todas las edades.
- Es barata de producir.
- Es fácil de preparar.
- No tiene ninguna contraindicación por motivos religiosos.

Aparte de ello, el disponer de las infraestructuras necesarias para el desarrollo del sector de la cría de pollos es algo mucho más rápido que en el caso de cualquier otra producción cárnica.

Esto es lo que ha hecho que fuera estimulado por todos los gobiernos que, además, lo han visto con interés porque, debido a su bajo costo de producción, la carne de pollo es un artículo deflacionario.

3.1.3 Clasificación taxonómica de la gallina doméstica

3.1.3.1 Clasificación taxonómica del pollo broiler

Según (<http://www.slideshare.net/bonillaluis/manejo-de-pollos-1754249>), nos presenta la clasificación zoológica de la gallina doméstica a la que pertenece el pollo de carne:



Reino	:	Animal.
Tipo	:	Cordados.
Subtipo	:	Vertebrado.
Clase	:	Aves.
Subclase	:	Neornikes (sin dientes).
Superorden	:	Neognates (sin esternón).
Orden	:	Gallinae.
Suborden	:	Galli.
Familia	:	Phaisanidae.
Genero	:	Gallus.
Especie	:	Gallus gallus

3.1.4 Clasificación de las aves

SANCHÉZ (2005), nos menciona que las gallinas pueden clasificarse en cinco grupos.

- a) **Producción industrial de huevo.-** En base a líneas híbridas para huevos, son el resultado de una selección genética y su explotación es en establecimientos industriales. Estas aves requieren un control

sanitario estricto y alimentos balanceados para que tengan un rendimiento adecuado y no enfermen. Tampoco son aptas para producir pollitos, dado que es raro que encluequen y no son buenas madres. A este grupo pertenecen la Leghorn y otras razas híbridas (Lohmann, Hy Line, De Kalb, shaver). Son aves pequeñas pero que sin embargo producen huevos grandes y tienen una alta conversión alimento-postura.

b) Producción industrial de carne.- Son líneas híbridas comerciales especializadas en la producción de pollos para el consumo. Requieren los mismos cuidados y exigencias de alimentación que las aves productoras de huevo.

Este tipo de ave es muy propenso a las enfermedades y muy exigentes en cuanto a las condiciones ambientales, temperatura adecuada (según la edad), la humedad del galpón entre los 40-60%, buena ventilación, espacio suficiente para que las aves puedan moverse, retiro de las camas, limpieza y desinfección concienzuda de los pisos e iluminación nocturna. Las más conocidas son Hubbard, Arbor Acres, Cobb.

c) Productoras de doble propósito.- Producen tanto huevos como carne de manera abundante. La postura promedia los 200 huevos al año y los pollos dan buena carne aunque el crecimiento no es tan rápido como las razas especializadas. Son aves tranquilas, se adaptan bien a los distintos climas y tienen una mayor resistencia a

las enfermedades respecto a los grupos anteriores. La más empleada es la raza Rhode Island, pero también dan buenos resultados la New Hampshire, Sussex, Plymouth Rock, Orpington y Wyandotte.

d) Tipo criollo o de campo.- Estas aves vienen de un largo proceso de selección natural y han desarrollado una gran resistencia a condiciones ambientales desfavorables. Pueden desarrollarse bien dentro de un rango muy amplio de temperatura y humedad. Comen desechos de la huerta y el hogar como así también insectos que encuentran directamente en la tierra. Son aptos para la cría doméstica, pero su producción de carne y huevos es modesta.

e) Aves mejoradas.- Son el resultado de cruzar razas criollas con aves de pura raza obteniendo animales que combinan lo mejor de las distintas razas. El primer año se cruza un gallo de raza pura (por lo general de doble propósito) con hembras criollas.

Se requiere un gallo por cada 10 gallinas. Al segundo año se cambia al gallo por otra de la misma raza pura para que se aparee con las gallinas obtenidas el año anterior (ya mejoradas), durante los siguientes tres años las aves seguirán reproduciéndose sin cambiar de gallo.

3.1.5 El Pollipavo

En la actualidad no existen referencias bibliográficas sobre el Pollipavo, pero las observaciones empíricas encontradas en el mercado local, nos muestran que se refiere a un pollo broiler criado más allá de las 8 semanas, o es un pollo reproductor macho, con el único requisito que debe pesar más de 3 kg.

<http://susanavictoria.blogspot.com/2007/12/la-verdad-del-pollipavo.html>, nos dice; la primera vez que escuche la palabra "POLLIPAVO" pensé que era el cruce de las aves gallináceas y pavo, tremenda decepción me llevé al enterarme que era un pollo grande, pero este nuevo ejemplar llegó al mercado para competir con el cerdo y el pavo, en la cena navideña; el pollo fue la alternativa perfecta, por la clase popular peruana que no cuenta con el poder adquisitivo necesario para comprar un pavo o un lechón, con la llegada del "Pollipavo", el pollo quedó desplazado de las mesas navideñas.

<http://www.redondos.com.pe/2010/07/pollipavo-navideno-redondos/>

Nos menciona la preparación del Pollipavo Navideño Redondos.

Ingredientes:

- 1 jugoso pollipavo Redondos
- 16 tiras gruesas de tocino
- 150 gramos de margarina
- 1 limón
- Sal al gusto

Preparación:

1. Limpiar el Pollipavo y luego envolverlo con 16 tiras de tocino, introduciendo la última dentro del Pollipavo.
2. Ponerlo en una fuente resistente al horno y taparlo con una hoja de papel de aluminio untada en margarina. Con esto se consigue que se cocine por dentro sin dorarlo.
3. Asarlo a fuego medio durante 2 1/2 horas, aproximadamente. Luego, quitarle el papel de aluminio y asarlo a fuego fuerte durante 30 minutos, aproximadamente. Darle varias vueltas y rociar con su jugo. Retirar.
4. Desgrasarlo y añadirle agua caliente y un chorrito de jugo de limón.

3.1.6 Anatomía del pollo

SÁNCHEZ (2005), nos señala que la anatomía interna de las aves presenta modificaciones generalmente adaptadas y relacionadas con el vuelo. Resume las características anatómicas y fisiológicas siguientes:

- El cuerpo suele ser ligero, con un esqueleto de reducido peso; huesos huecos, largos y delgados.
- Las extremidades desarrollan una fuerte musculatura.
- El esternón se ensancha para dar así más superficie de inserción a los músculos del vuelo; el músculo pectoral está muy desarrollado y es fundamental para volar, se origina en el esternón y se inserta en el húmero.

- El aparato digestivo consta de un pico carente de dientes (tragan el alimento sin masticar). La boca tiene un paladar secundario, la lengua y la glotis.
- En la mitad del esófago existe un ensanchamiento (el buche) donde se almacena el alimento temporalmente.
- El estómago (molleja) dispone de paredes fuertes y musculosas, con el objeto de triturar el alimento que ingieren entero. El intestino es muy largo y finaliza en la cloaca a través del ano.
- En el aparato circulatorio, que es doble, se distingue un corazón dividido en cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos, que permiten una total separación de la sangre arterial y venosa.
- El sistema nervioso está más desarrollado que en los reptiles. En los sentidos destacan especialmente el órgano de la vista. Al contrario de los mamíferos, carece de oído externo (orejas).
- Las aves no poseen vejiga urinaria; el riñón es complejo y filtra la sangre mediante un conjunto de tubos llamados nefronas.
- Mediante los uréteres (uno por cada riñón) se conduce la orina (muy concentrada) directamente hasta la cloaca.

MAYNARD (1975), indica que en las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colón. La estructura del tracto digestivo del ave sugiere que el proceso es rápido y semejante a los carnívoros y herbívoros. Las necesidades nutritivas de los pollos varía según las etapas de su crecimiento; siendo las raciones distintas en cada etapa y están referidos a una provisión

suficiente de proteína de buena calidad para el mantenimiento y formación del tejido muscular; fuentes que aportan energía para su mantenimiento y terminación; minerales necesarios para la estructura corporal y los procesos fisiológicos normales del cuerpo y vitaminas esenciales para el crecimiento y desarrollo normal del animal.

3.2 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL POLLO

3.2.1 Nutrición en aves

BUNDY Y DIGGINS (1991), menciona los cinco nutrientes importantes como: Carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas. Los carbohidratos y las grasas producen calor y energía; las proteínas al ser asimilados forman los músculos, órganos internos, la piel y las plumas; las proteínas se transforman en aminoácidos; de los veinticinco aminoácidos conocidos, los que tienen más probabilidades de faltar en una ración avícola son: Arginina, Lisina. Metionina, Cistina y Triptófano.

Los minerales son indispensables para la formación de los huesos y huevos. Las aves domésticas necesitan las vitaminas A, complejo B, C, D, E y K; los antibióticos no son nutrientes, pero se suman a las raciones como una forma de terapia.

Los alimentos de las aves domésticas se clasifican en granos de cereales, proteínas suplementarias, suplementos minerales y vitamínicos, y como alimentos misceláneos. Los suplementos de proteínas son de dos tipos: animal y vegetal. Las proteínas animales contienen aminoácidos y factores de crecimientos que no se encuentran en los procedentes de las plantas.

3.2.2 Digestión y aprovechamiento del alimento

Según “CET” (1989), el aprovechamiento del alimento se inicia en el pico y termina en el ano y cloaca. Una vez tragado el alimento pasa al esófago y de allí a tres compartimentos: el buche, que es el sitio donde se humedece; el estómago, donde se inicia la digestión; la molleja, lugar donde el alimento se tritura. Luego pasa al intestino delgado donde el alimento se termina de digerir y se absorben todos los nutrientes.

Los nutrientes pasan a la sangre y se distribuyen por todo el organismo. Posteriormente, la parte del alimento que no se digiere, pierde el agua en el intestino grueso y sale como excremento a través de la cloaca. Las aves aprovechan el alimento con mucha eficiencia. Una vez consumido se destina a dos funciones fundamentales:

- a) **Mantención.** Es la función más importante que debe satisfacer el animal, para mantener la temperatura corporal constante (la temperatura de las aves es de 42°C), caminar, respirar, comer, digerir el alimento, producir sus defensa contra enfermedades, etc., es decir, toda la actividad necesaria para vivir.
- b) **Producción.** Después de satisfacer sus requerimientos de mantención, el alimento es utilizado para crecer, producir huevos y carne.

3.2.3 Clases de alimentos para pollos-carne

CET (1989), nos mencionan las clases de alimentos, siguientes:

A.- Alimentos energéticos (Granos)

- a) **Maíz.-** Es un excelente alimento energético. Es pobre en proteínas, calcio y fósforo. Maíces amarillos aportan colorantes para el huevo y piel de las aves. Al igual que el resto de los granos, se debe moler y/o chancar para facilitar su consumo y utilización por parte del animal y también para facilitar la mezcla con otros alimentos. Se puede incorporar la cantidad que se quiera en la ración ya que no tiene sustancias tóxicas.
- b) **Cebada.-** Es similar al maíz en energía, por lo que puede remplazar en la ración. También es pobre en proteínas, calcio y fósforo. No tiene límites de incorporación en la ración.
- c) **Avena.-** Alimento muy apetecido por las aves por su considerable contenido en grasa. Tiene un poco menos de energía que el maíz y la cebada. Sólo se debe incorporar en un 15% en la ración alimenticia (150g. por cada 1 Kg. de ración) ya que tiene mucha fibra y dificulta su mezcla con otros alimentos.
- d) **Trigo.-** Alimento de excelente calidad muy similar al maíz en su contenido de energía, aporta fósforo y algunas vitaminas.

Se debe dar a comer chancado, ya que molido muy fino provoca lesiones en el pico de las aves.

e) Curagüilla (sorgo de escoba).- Grano amargo no muy apetecido por las aves. Aporta menos energía que los anteriores. Contiene una sustancia tóxica (ácido tánico) que limita su incorporación en la ración a 10% como máximo.

f) Arroz.- Gusta mucho a las aves. Similar en cantidad energética al maíz generalmente se pueden disponer de arroz partido o dañado que rechazan los molinos. Sin límite de incorporación a la ración.

B.- Sub-Productos de origen vegetal (Energéticos)

a) Harinilla y afrechillo de trigo.- Aporta energía en forma similar a la avena. Además, aporta una buena cantidad de proteínas. Sin limitaciones en su incorporación.

b) Polvillo, afrecho y harinilla de arroz.- Generalmente se venden mezclados. Aporta una cantidad parecida de energía y de proteína que los subproductos del trigo.

Si se compra en una arrocera no debe incorporar más allá de un 10% en la ración, porque se enrancia rápidamente. Si se compra en una fábrica de aceite no tiene limitaciones de incorporación.

C.- Alimentos proteicos de origen vegetal

a) **Afrecho de maravilla.-** Rico en proteínas y bajo en energía. No presenta ningún principio tóxico que limite su incorporación en la ración.

b) **Afrecho de raps.-** Aporta mayor cantidad de proteínas que el afrecho de maravilla. Tiene sustancias tóxicas que provocan bajas de postura, de crecimiento y bocio. No incluir más de 7% en la ración.

c) **Afrecho de linaza.-** Aporte de proteínas similar al afrecho de Raps. Máximo nivel de incorporación: 5%, ya que tiene efectos laxantes.

d) **Afrecho de soya.-** Excelente aporte de proteínas, parecido al de las maravillas. Además contiene una buena cantidad de energía. En lo posible se debe utilizar el afrecho de color tostado, ya que el de color blanco tiene sustancias tóxicas que lesionan el páncreas. El afrecho tostado no tiene limitaciones de inclusión en la ración.

e) **Lupino.-** Aporta proteínas y energía; en lo posible utilizar sólo de la variedad blanca-dulce; se debe moler bien, porque tiene una cubierta muy dura. Presenta algunas sustancias muy tóxicas que

afectan al hígado y al sistema nervioso, por lo cual, no se debe incluir más de un 20%.

D.- Alimentos proteicos de origen animal

- a) **Harina de pescado.-** Excelente aporte de proteínas de muy buena calidad. Es el alimento proteico más completo. También tiene un buen aporte de energía, calcio, fósforo y algunas vitaminas. No se puede incorporar más allá de 15% en la ración, ya que provoca úlceras y hemorragias digestivas conocido como “vómito negro.”
- b) **Harina de carne y huesos.-** Muy rico en proteínas, calcio y fósforo. Se incorpora máximo en un 10%.
- c) **Harina de subproductos de matadero de aves.-** En pollas y pollos en engorda, no tiene limitaciones de incorporación.

E.- Alimentos que aportan minerales y vitaminas

- a) **Forraje verde y pastos.-** Las gallinas no son buenas para consumir forraje, dado que no pueden aprovechar éste alimento tan eficientemente como los gansos, las vacas, ovejas, etc. Sin embargo, siempre pastorean un poco. El forraje verde aporta proteínas, minerales y vitaminas. A medida que madura se va tornando más fibroso, menos apetitoso para los animales y

menos nutritivo. Por lo tanto, el forraje se debe dar a comer lo más tierno posible.

b) Conchuela.- Es un suplemento mineral rico en calcio. Es de bajo costo. Otra alternativa para el aporte de calcio en la dieta son, las cáscaras de huevo molidas. El calcio es un mineral que siempre debe estar en la alimentación de los animales.

c) Sal Común.- Aporta cloro y sodio. Siempre se debe incorporar en la ración en cantidad de 0,5% a 1%.

F.- Agua

Las aves tienen que beber mucho para digerir los alimentos. Siempre deben tener agua limpia y fresca a su disposición. Una gallina puede beber hasta $\frac{1}{4}$ litro al día; si hace mucho calor llegará a tomar casi $\frac{1}{2}$ litro. Por lo tanto:

- Construya bebederos lo suficientemente grandes como para que puedan beber todas las gallinas a la vez.
- Jamás deje que se sequen los bebederos.
- El agua debe estar siempre limpia, si se ensucia se debe cambiar.

El agua sucia transmite muchas enfermedades a las aves.

3.2.4 Mejoramiento genético de los pollos broiler

Según **FERNÁNDEZ Y MARSO (2003)**, nos indican que desde la primera mitad del siglo que finaliza hasta nuestros días el proceso

genético, nutricional, sanitario y en las prácticas de crianza permitieron a una especie con un ciclo de vida breve alcanzar performances productivas insospechadas.

En la década de 1950 un ave tardaba 5 meses en llegar a la de faena con 2 Kg. de peso, siendo necesario 5 kg. de alimento para producir 1 Kg. de peso vivo. Hoy un ave alcanza 3 Kg. en 50 días requiriendo solo 2.1Kg. de alimento por 1 Kg. de peso vivo.

En la década de 1920 Henry Wallace Jr., tomando como base los ensayos de su padre en el desarrollo de maíces híbridos, comenzó los suyos propios utilizando aves de razas puras para los cruzamientos. A partir de allí la producción de gallinas y pollos híbridos dio origen a una actividad que se transformaría en una de las más dinámicas y tecnificadas de las que se ocupan de la provisión de proteínas de origen animal.

Intensos estudios genéticos cuyo único fundamento fue el mejoramiento continuo de la performance zootécnica de las aves, descansaron en dos principios básicos, por un lado los genes que los individuos heredan de sus padres y por el otro lado la amplitud de una interacción que estos genes tiene con el medio ambiente.

Estos progresos tan rápidos son posibles por el corto ciclo de vida de las gallinas y por su gran prolificidad: 150 pollitos en 9 meses, lo que permite hacer una altísima presión de selección.

Luego con el avance genético comenzaron a adaptarse mejor los requerimientos nutricionales de las aves pudiéndose, de esta manera

lograr alimentos balanceados fabricados con ingredientes de composición conocidos.

En la actualidad los pollos para carne, tiene un potencial genético muy alto, que exige determinados requisitos para manifestarse totalmente, en especial de alimentación, por lo que nuestros conceptos nutricionales deben cambiar al igual que los pollos, ya que es un aspecto de mucha importancia, especialmente la relación energía – proteína de la dieta.

3.2.5 Funciones de los alimentos y principios nutritivos

SILVA Y ROQUE (2009), mencionan que en las aves los alimentos se emplean para mantenimiento, crecimiento, engorde, producción y reproducción, esta última importante en las ponedoras, porque implica la formación del huevo.

Los principios nutritivos o nutrientes, contenidos en los alimentos son los siguientes.

a) Agua.- Es el principal componente de las plantas y animales. No es un nutriente en el sentido estricto de la palabra, pero es fundamental para la fisiología animal, ya que todo el metabolismo corporal se da en un medio acuoso.

b) Carbohidratos.- Representa cerca del 75% del peso seco de los vegetales y granos, constituyendo el principal componente de las raciones para las aves, pues son fuentes de energía y calor.

En el análisis químico de los alimentos están en la fracción conocida como los Extractos Libre de Nitrógeno ó Nifex.

- c) **Grasas.-** Constituye alrededor del 17% del peso seco del pollo parrillero y cerca del 40% del huevo entero, por lo tanto su aporte en la alimentación va a ser determinante para la conformación de la grasa corporal. Como los carbohidratos, son fuente de energía y su deficiencia retarda el crecimiento ó la producción de huevo.
- d) **Proteínas.-** Son los nutrientes más importantes para la producción animal, ya que los productos que de ella se obtienen, son proteína. Por lo tanto se diría que el objetivo de la producción animal es la producción de proteína animal. Químicamente están formados por las unidades fundamentales que son los aminoácidos, los cuales nunca deben ser deficitarios en la alimentación de las aves, debido a que son responsables de la formación de la proteína animal, sobre todo los aminoácidos esenciales; por lo tanto es primordial suministrar cotidianamente proteína a las aves.
- e) **Minerales.-** Los 15 minerales considerados como esenciales para la gallina y el pavo son los siguientes: Calcio, Fósforo, Magnesio, Manganeso, Zinc, Hierro, Cobre, Cobalto, Yodo, Sodio, Cloro, Potasio, Azufre, Molibdeno y Selenio. Por lo tanto, deben estar presentes también en las raciones alimenticias.

- f) **Vitaminas.-** Cumplen un papel de catabolizadores de las reacciones metabólicas, por lo que su deficiencia puede traer serias consecuencias y pérdida económica.

3.2.6 Contenido de sustancias nutritivas del pollo broiler

CUMPA Y CIRIACO (1991), reportan que la composición química corporal total varía significativamente durante el crecimiento de las aves.

Cuadro N° 01.- Sustancias nutritivas del pollo broiler

EDAD	SUSTANCIAS SECAS (%)	PROTEINAS BRUTA (%)	GRASA (%)	CENIZA (%)
1 día	24	15,5	5,0	3,5
28 días	28	18,0	6,0	4,0
56 días	31 a 32	19,0	6,5 a 7,5	5,0

Fuente: CUMPA Y CIRIACO, 1991.

3.2.7 Necesidades nutritivas del pollo broiler

Según **ENSMINGER (2003)**

Cuadro N° 02.- Necesidades nutritivas del pollo broiler

NUTRIENTE	INICIAL 0 a 28 DÍAS	ACABADO (29 a 56 DÍAS)
E..M cal/ kg	3076	3175
E. prod cal/ kg	2248	2319
Proteína %	24.05	20.13
Grasas %	7.07	8.09
Fibra %	2.70	2.69
Calcio %	1.02	0.98
Fósforo total %	0.63	0.62
Fósforo disponible %	0.41	0.55

Conviene seguir los siguientes pasos para una alimentación eficiente de los pollos parrilleros.

Los alimentos constituyen el principal rubro de los gastos en la explotación avícola, representa entre el 65 y 75% del costo total de la producción.

- ❖ La ración inicial para pollitos contiene entre 21 y 22% proteína en las primeras cuatro semanas, contenido de proteína. que tiene relación con el contenido energético de la ración.

- ❖ Pasadas las cuatro semanas, los pollos broiler reciben alimento de finalización o engorde que tiene mayor nivel energético y menor nivel proteico.

CUMPA Y CIRIACO (1991), nos mencionan los siguientes requerimientos nutritivos para la producción de pollos parrilleros.

Cuadro N° 03.- Requerimientos nutritivos del pollo de carne

COMPONENTE NUTRITIVO	INICIO 0-3 SEMANAS	CRECEDOR 4-9 SEMANAS	ACABADO Y MERCADO
Proteína cruda %	23	20	18
Kcal. Energía	3100-3150	3150-3200	3200-3250
Proteína	135-137	150-160	168-180
Grasa%	6-8	7-10	8-10
Aminoácidos			
Metionina	0.65	0.60	0.50
Metinina y Cisterna	1.34	1.20	1.00
Licina	1.80	1.58	1.16
Vitaminas(añadir por Kg)			
Vit. A. V.I.	9000	8000	7000
Vit. D3. V.ig.	3000	2500	2200
Vit. E, V.I.	12	12	11
Vit. K, mg	2.2	2.4	2.4
Tiamina, mg.	2	2	2
Piridoxina, mg	2.5	2	1.2
Biotina, mg.	0.12	0.12	0.11
Minerales			
TOTAL %			
Calcio	1	1	1
Fósforo Disponible	0.5	0.5	0.5
Sodio	0.22	0.22	0.22
Sal	0.38	0.38	0.38

Fuente: Cumpa y Ciriaco (1991).

3.2.8 Incremento de peso

CUMPA Y CIRIACO (1991), mencionan que el incremento de peso por semana está en función de la calidad del alimento, de los insumos que constituyen la ración, etc. Los cuales se reflejan en una buena conversión alimenticia.

Cuadro N° 04.- Índices pecuarios para pollos de carne

MACHOS						
Edad – Semanas	Peso vivo gr.	Ganancia de peso gr.	Consumo de alimento.		Conversión alimenticia	
			Semanal gr.	Acumulado gr.	Semanal gr.	Acumulada gr.
1	158	116	136	136	1.17	0.86
2	402	244	298	434	1.22	1.08
3	737	335	486	920	1.45	1.25
4	1149	412	693	1613	1.68	1.40
5	1627	478	924	2537	1.93	1.56
6	2147	520	1147	3684	2.21	1.72
7	2674	527	1347	5031	2.56	1.88
8	3194	520	1538	6569	2.96	2.06
9	3697	503	1720	8289	3.42	2.24

Fuente: (Silva, et al. 2009).

3.2.9 El alimento y temperatura

Según, **SÁNCHEZ (2005)**, nos menciona que los pollos pueden tolerar un ambiente frío mucho mejor que uno cálido. Por esta razón es que, comúnmente se acepta que durante esta temporada de calor debemos proporcionarles un ambiente fresco, agua fresca, y un lugar donde puedan protegerse del sol.

Sin embargo, es poca la atención que se ha prestado al hecho de que cuando hace calor y las condiciones son húmedas también se presentan problemas con la calidad del alimento.

Altas temperaturas

La mayoría de las personas reconocemos la relación inversa que hay entre la estabilidad de los alimentos y la temperatura. A mayores temperaturas, más rápidamente se deterioran los alimentos.

Los humanos sabemos instintivamente que la calidad del alimento puede ser conservada por largos periodos de tiempo a bajas temperaturas.

En el caso de los alimentos para aves, las altas temperaturas también pueden asociarse con la reducción de la vida útil. Las reacciones químicas son más rápidas a altas temperaturas.

Además:

- Los procesos de deterioro, como la rancidez de la grasa en el alimento, se producen a una tasa más elevada cuando la temperatura pasa los 30°C.
- Adicionalmente, el alimento adquiere un olor “mohoso” mucho más rápidamente en épocas de calor que durante los meses más frescos.
- Los productores avícolas deben esforzarse en mantener el alimento en un lugar donde la temperatura no sea excesiva.
- El productor comercial que tiene silos de almacenamiento metálicos expuestos al sol no puede hacer esto eficiente, mientras que en las grandes instalaciones comerciales el alimento se recibe varias veces a la semana.

- El productor en patio, por otra parte, quizás puede adquirir tal cantidad de alimento que le dure varias semanas. Este es suficiente tiempo para que alimento se deteriore y pierda valor nutritivo si se conserva en un lugar caliente, como por ejemplo un depósito metálico.

El problema de la alta humedad

Altos niveles de humedad también contribuyen al rápido deterioro del alimento de los pollos. Es bien sabido que la reducción o eliminación de la humedad aumenta la estabilidad.

El secado de carnes y vegetales ha sido practicado por miles de años para retardar su deterioro.

Desafortunadamente, es frecuente, que en algunas zonas, las épocas de más calor sean también las de mayor humedad y esta humedad puede conducir a un rápido deterioro de la calidad del alimento de las aves.

Hongos (Mohos)

Uno de los principales peligros implicados en el manejo de alimentos cuando hay alta humedad es la proliferación de mohos.

Muchos mohos comienzan a crecer rápidamente cuando el contenido de humedad excede el 13 ó 14%.

Algunos de estos mohos producen sustancias tóxicas, conocidas como micotoxinas.

La más comúnmente mencionada es la aflatoxina, la cual tiene un efecto muy nocivo para la salud y crecimiento de las aves.

La infestación por insectos también es mucho más probable que ocurra cuando el contenido de humedad del alimento es superior al 12 ó 14%.

El olor a moho en el alimento de los pollos, mencionado anteriormente, es más probable que aparezca junto a la alta humedad del ambiente.

3.3 EL SUERO DE LECHE

Según **ZAMORA (2007)**, el suero de leche ó lactosuero puede definirse como el líquido remanente luego de separar la caseína de los restantes componentes de la leche. Los concentrados de proteínas de lactosuero son utilizados para suplementar o sustituir parcialmente otras proteínas en diversas formulaciones alimenticias, dadas sus excelentes propiedades nutricionales y funcionales, específicamente su capacidad de formar espumas.

3.3.1 Composición del lactosuero

SCHLIMME Y BUCHHEIM (2002), mencionan que, la proteína en el lactosuero incluye la fracción denominada glicomacropéptido, que constituye aproximadamente el 4% de la caseína total.

En un lactosuero la fracción coagulable por calor consiste predominantemente de las proteínas β -lactoglobulina y α -lactalbúmina. La fracción denominada proteosa-peptona y los compuestos a base de nitrógeno no proteico no son coagulables mediante tratamientos térmicos ni mediante manipulación del pH ya que son termoestables y solubles en su punto isoeléctrico.

3.3.2 Proteínas lactoséricas

MAHAUT Y COLABORADORES (2003), indican que, la fracción proteica soluble a pH 4.6 engloba a todas las proteínas distintas a las caseínas. La mayoría de estas proteínas son globulares y presentan una gran sensibilidad térmica. Las dos proteínas principales de este tipo son la β -lactoglobulina y la α -lactalbúmina, que representan respectivamente el 45% y el 25% de las proteínas solubles.

Un segundo grupo está formado por la seroalbúmina bovina y las inmunoglobulinas de origen sanguíneo (12%) y por proteosas peptonas (13%), que provienen en gran parte de la degradación de la caseína por la plasmina. No coagulan por la acción de las enzimas coagulantes, al contrario que las caseínas. La sensibilidad térmica se utiliza en beneficio de las técnicas de fabricación del queso a partir de lactosuero, como el requesón.

a) β -Lactoglobulina

SCHLIMME Y BUCHHEIM (2002), señala que, el componente cuantitativamente mayoritario de la fracción de proteínas del suero es β -lactoglobulina (B-GL) con una concentración de 3.5 g/ litro de leche. (La unión de varios aminoácidos da lugar a cadenas llamadas polipéptidos o simplemente péptidos, que se denominan proteínas cuando la cadena polipeptídica supera los 50 aminoácidos), esta cadena está constituida por 162 aminoácidos con una masa

molecular de 18.277 g /mol. La β -lactoglobulina no se encuentra en la leche humana.

b) α -lactoalbúmina

SCHLIMME Y BUCHHEIM (2002), hacen saber que, dicha proteína se encuentra en una concentración de 1 g/litro de leche y es el segundo componente más importante de la fracción de proteínas de suero. Su cadena peptídica está compuesta por 123 aminoácidos con una masa molecular de 14.175 g /mol. Tiene el contenido más alto de triptófano (6.6%) de todas las proteínas nutritivas.

c) Seroalbúmina

SCHLIMME Y BUCHHEIM (2002), señala que se encuentra en la leche en una proporción del 1% de proteína total. Al contrario que β -lactoglobulina y α -lactoalbúmina, la BSA no se sintetiza en la glándula mamaria sino que pasa de la sangre a la leche.

La cadena está compuesta por 582 aminoácidos con una masa molecular de 66.267 g /mol.

3.3.3 El lactosuero en la alimentación de aves

No existe información actualizada sobre el uso de lactosuero en la alimentación de aves. **MORRISON (1991)**, menciona al respecto que los sub productos de la leche son de especial valor para la alimentación de las aves y la mayor parte de los avicultores comerciales emplean raciones en las que figura alguno de estos sub productos. No sólo

suministra la leche, proteínas de excelente calidad, sino que su gran riqueza de riboflavina es de particular valor para las aves.

También puede atribuirse a otras vitaminas que proporciona la leche. Cuando se dispone de leche descremada o de suero de mantequilla, puede dejarse que las aves beban toda la cantidad que deseen. La cantidad necesaria para 100 gallinas será, en general, de 12 a 14 litros diarios. No obstante, se obtiene mejores resultados cuando se incluyen en los amasijos o mezclas algo de residuos de mataderos o harina de pescado, aunque dichos amasijos, contengan leche descremada o babeurre. Una combinación excelente consiste en emplear una mitad de la cantidad usual de residuos de matadero o de harina de pescado, además de la leche.

El suero es más acuoso que la leche descremada, pues contiene menos de 7 % de materia seca. El suero resultante de la fabricación de la mayor parte de los tipos de quesos contiene aproximadamente 5.0% de azúcar de leche y 0.3% de grasa, con sólo 0.9% de proteínas.

El suero contiene sólo una tercer parte del calcio y fósforo que se encuentran en la leche descremada y es casi tan rico en riboflavina.

Cuando se suministra suero a los animales, es preciso tener en cuenta que se ha extraído la mayor parte de las proteínas y que el suero no es un alimento rico en este elemento, como la leche descremada o el suero de mantequilla. Sin embargo, la albúmina que contiene es muy eficaz para compensar las deficiencias de las proteínas de los granos de cereales.

No suele emplearse el suero en forma líquida para la alimentación de aves, pero, cuando se dispone de él, puede darse como bebida o emplearse para humedecer los amasijos. Debe recordarse que el suero es pobre en proteínas y, por lo tanto, no puede sustituirse a los alimentos ricos en estos elementos. Sin embargo, contribuye a satisfacer las necesidades de riboflavina.

Se ha considerado el valor de los productos lácteos en la alimentación de las aves. Aunque una ración para pollos y gallinas, sin productos lácteos, proporcione riboflavina en abundancia y proteínas de buena calidad, pueden mejorarse, en general, los resultados agregando leche descremada desecada o suero de mantequilla desecada. La única excepción parece ser una ración en la que el principal alimento proveedor de proteínas será harina de pescado de la mejor calidad.

Riboflavina.- Es la vitamina más importante para las aves, entre las del complejo B. Las gallinas la necesitan en gran cantidad. Además, la síntesis de riboflavina por la acción bacteriana en el aparato digestivo es muy reducida, contrariamente a lo que sucede en los rumiantes.

La deficiencia de riboflavina determina el desarrollo defectuoso de los pollos y una parálisis característica de las patas y los dedos.

Las aves mantenidas sobre un buen pasto obtienen riboflavina en abundancia, pues todos los forrajes verdes frescos están provistos de esta vitamina.

En las aves no mantenidas en pastoreo debe de cuidarse de proporcionar suficiente cantidad de esta vitamina utilizando los sub

productos de la leche y la harina de alfalfa o de hojas de alfalfa, o agregando a la ración productos especiales proveedores de dicha vitamina.

3.3.4 Características de sueros líquidos

Según (http://es.wikipedia.org/wiki/suero_de_leche), el suero de leche es un líquido obtenido en el proceso de fabricación del queso y de la caseína, después de la separación de la cuajada o fase micelar. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5.5 al 7% proveniente de la leche.

Clases de suero.- El dulce, el ácido y el amargo, los cuales dependen de los métodos empleados para la coagulación de la leche.

a) Lactosuero dulce.- Procedente de fabricaciones de coagulación enzimática por uso de enzima coagulante. La precipitación de las proteínas se produce por hidrólisis específica de la caseína. Por lo tanto el pH es próximo al de la leche inicial y no hay variación de la composición mineral.

El suero dulce es el más empleado por la industria y tiene una composición química más estable, lo que permite estimar los valores medios de composición.

b) Lactosuero ácido.- Obtenida de una coagulación ácida o láctica de la caseína, presentando un pH próximo a 4,5. Se produce al alcanzar el punto isoeléctrico de la caseína con anulación de las cargas eléctricas que las mantienen separadas por las fuerzas de repulsión que generan, impidiendo la floculación. Conlleva una total desmineralización de la micela y la destrucción de la estructura micelar (gel muy frágil). Es un suero muy mineralizado pues contiene más del 80% de los minerales de la leche de partida. En éste, el ácido láctico secuestra el calcio del complejo de paracaseinato cálcico, produciendo lactato cálcico.

3.3.5 Propiedades terapéuticas

Según (http://medspain.com/ant/n8_ene00/suero.htm).

Las propiedades terapéuticas más importantes del suero de leche son:

- ✓ Estimulante del peristaltismo intestinal.
- ✓ Regenera la flora intestinal.
- ✓ Estimula y desintoxica el hígado.
- ✓ Favorece la eliminación del exceso de líquido en los tejidos.
- ✓ Activa la eliminación de toxinas por los riñones.
- ✓ Mejora la asimilación de nutrientes.
- ✓ Corrige el medio orgánico.

3.4 MANEJO DEL POLLO PARA CARNE

3.4.1 Fases de crianza

CUMPA Y CIRIACO (1991), nos menciona lo siguiente:

Fase 1 o Cría.- (1 a 28 días). Comprende desde el primer día (recepción de los pollos BB en granja hasta los 28 días. Para lo cual el galpón estará previamente preparado incluye; cama, campana de calefacción, bebederos tipo conos y bebederos BB se suministra alimento de inicio comprado con anterioridad, así mismo se tendrá sumo cuidado que la campana produzca un calor confortable de los pollos BB (26° C); y que el galpón este protegido contra las corrientes de aire, con la colocación y uso adecuados de cortinas.

Fase 2 o Recría.- (29 a 42/45 días). Que inicio con el cambio de plumaje, se da espacio a los pollos de acuerdo a su edad y a la velocidad de crecimiento de las aves, así mismo hay cambio de alimento al de acabado o engorde Esta fase dura hasta el día 42, fecha en la cual los pollos salen al mercado, con un peso promedio de 2 kg. Peso vivo.

Fase 3 o Mercado.- Es la fase de comercialización a partir de la sexta semana y son comercializadas todas las aves, para luego proceder a la limpieza, lavado y desinfección de los galpones y dar un poco período de descanso (30 días) para romper el ciclo biológico de algunos microorganismos patógenos.

3.4.2 Manejo de factores ambientales

Según **BARBADO (2004)**, nos señala lo siguiente:

Iluminación.- La luz eléctrica es indispensable en todas las instalaciones destinadas a la cría, es ideal disponer de un equipo electrógeno para casos de emergencia, si ello no fuera posible, se debe contar con iluminación de gas u otro combustible, para los casos de cortes de corriente, porque si no se suministra otro tipo de iluminación, se registraría un gran porcentaje de mortandad, debido al amontonamiento de las aves, sobre todo si han pasado las cinco semanas de edad.

Es preferible la luz tenue a la muy brillante, pues en este último caso ocurre más el picaje o el canibalismo. Se brindara justo la iluminación necesaria para que las aves puedan comer el máximo de alimento.

La iluminación debe ser más intensa durante los primeros días de los pollitos, a fin de que se familiaricen lo más posible con las instalaciones donde viven. Una vez logrado esto, se sustituirán las lámparas de 10 a 15 voltios suficientes para 27m² de piso.

La distribución de los focos debe realizarse en forma uniforme y a una altura no menor de 1.80m del suelo. Algunos criadores adoptan un sistema de iluminación corrido de 14 horas diarias, pero otros se hacen la iluminación alternada, es decir, dos horas de luz y dos horas de oscuridad, teniendo en cuenta que en épocas calurosas los pollitos no pueden comer lo suficiente durante las horas de calor del día, se recomienda tener luz continua durante la noche.

Aislamiento.- El criador debe mantener el ambiente donde se crían los pollitos a una temperatura de 33° a 36°C, durante la primera semana, tras lo que irá haciendo descender lentamente, hasta llegar a los 27° o 30°C, después de la segunda semana.

Este problema no puede ser resuelto si no se cuenta con una buena aislamiento que proteja el ambiente interno de la influencia de las fluctuaciones de la temperatura exterior. Un aspecto muy importante de este asunto es que, si el aislamiento es defectuoso, puede producirse, especialmente en invierno, la condensación del vapor de agua, al ponerse en contacto con las superficies frías, con lo que se humedecería el material aislante y se perdería en consecuencia gran parte de su propiedad.

Mencionamos aquí algunos de los materiales aislantes que mejores resultados ofrecen: en primer lugar, la fibra de vidrio alquitranada o embreada o lana mineral: generalmente de 2.5 cm de espesor, cartón de paja: planchas de fieltro impermeables, algunas capas de poliestireno (espuma de plástico).

La capacidad aislante de estos materiales aumenta considerablemente si entre capa y capa se deja un espacio de aire de 2 a 3 cm. Las paredes y especialmente el techo deberían ser cubiertos con asbeto, mineral parecido al amianto, pero de fibras más duras y rígidas.

También es empleado el aluminio, por su poder de reflexión y escaso peso, combinando con otros materiales, como maderas, las que revestidas con una fina lamina de aluminio dan un excelente resultado.

Temperatura.- La temperatura requerida varía ligeramente con la estación del año, y puede ser algo menor en verano y algo mayor en invierno. También el color de los pollitos puede tener cierta influencia; los blancos reflejan el calor, razón por la cual pueden requerir algunos grados más que los pollitos de plumaje oscuro, que absorben los rayos calóricos. Un buen término medio para pollitos bebé es 35°C (95° F), tomados a 5 cm del suelo y debajo del borde de la campana.

Esta temperatura se debe mantener durante los primeros siete días; luego disminuirá gradualmente hasta llegar a unos 24°C (75°F), cuando los pollitos tengan tres semanas, manteniendo dicha temperatura hasta la 5ª o 6ª semana, época en la cual se suprimirá el calor.

La temperatura en el local de cría debe mantenerse alrededor de los 20°C. Si bien es conveniente mantener a los pollitos en una temperatura confortable durante el primer periodo de su vida, sería contraproducente acostumbrarlos a temperaturas excesivas durante un periodo demasiado largo, porque podrían tener luego dificultades para adaptarse a la temperatura ambiente. Un exceso de temperatura puede atrasar el emplume y contribuye a aumentar el peligro de canibalismo.

Los pollitos mismos indicaran al criador si la temperatura suministrada es la adecuada o no, por la forma en que se distribuyan debajo de la campana durante los primeros dos o tres días (y especialmente, durante las noches); se les debe enseñar a refugiarse debajo de la madre

artificial, empujando a los rezagados o encendiendo lámparas guía de bajo consumo.

En los locales con calefacción central, la temperatura ambiente debe ser de 35,5°C (96°F), al iniciar la cría, para bajar a unos 22°C (72°F).

Al terminar la tercera semana; es decir, debe reinar casi la misma temperatura indicada para las madres artificiales individuales.

Humedad y ventilación.- La humedad del ambiente debe mantenerse durante las tres primeras semanas en 60% y bajar luego a 50%. En caso de necesidad, puede colocarse algún recipiente plano con agua o rociar el suelo.

Un exceso de humedad puede resultar perjudicial y provocar la difusión de enfermedades respiratorias y de la coccidiosis. Un porcentaje de humedad correcto favorece el normal desarrollo y emplume.

La buena ventilación es necesaria para suministrar a los pollitos aire puro, oxigenado, como para eliminar los gases de la combustión y las emanaciones producidas por las deyecciones de los pollos.

Las madres artificiales disponen de diferentes sistemas de ventilación y los locales de crianza deben construirse en tal forma que se consiga buena circulación del aire, pero evitando siempre las corrientes directas, especialmente las que se producen a nivel del piso.

Camas.- Hay criadores que prefieren mantener a los pollitos durante los primeros días de su vida sobre el suelo desnudo, alegando que este sistema es mas higiénico, ya que facilita una mejor limpieza. Incluso les dan las primeras raciones sobre el mismo piso. Para poder proceder así, el piso debe reunir dos condiciones esenciales:

- Ser realmente de fácil limpieza.
- No excesivamente frío, especialmente en invierno y primavera.

Lo más práctico es preparar desde un principio la cama, de una profundidad de 3 a 6 cm. Dicha cama se renovará periódicamente.

En cuanto a los materiales a emplear, son preferibles los de origen orgánico, secos y absorbentes, de estructura fina, poco peso específico, que no produzcan polvillo, que no signifiquen peligro de incendio y que sean económicos.

Estos materiales varían en las diversas zonas avícolas, de acuerdo con la disponibilidad; en nuestro país se obtienen óptimos resultados con cascara de arroz, siempre naturalmente que dicho material se pueda obtener a precios razonables. También dan muy buenos resultados cascara de maní, mazorcas (marlos) picadas, turba, bagazo de caña de azúcar, aserrín, virutas de madera, cascara de semilla de algodón, paja de maíz, tierra seca arena y tierra mineral.

3.4.3 Instalaciones y equipos

Según el **ZOOTECNISTA (2009)**, nos señala lo siguiente:

Instalaciones.- Los galpones es un factor importante ya que es importante proteger a las aves de los cambios del medio ambiente, evitándoles gastos extras de energía. Los galpones deben ser durables, cómodos, económicos, de fácil manejo y mantenimiento. Antes de construir un galpón es importante tener en cuenta lo siguiente:

- La ubicación es un factor importante ya que la buena orientación nos permitirá regular la temperatura en el interior.
- La ventilación y temperatura tienen que ser ideales ya que dentro de los galpones el aire debe circular libremente (no el viento), para esto se aconseja usar cortinas de plástico o de lona.
- La iluminación es otro factor importante ya que la luz es la principal fuente de síntesis de la vitamina D, que influye en el control sanitario y en la productividad de los animales.
- La humedad, es esencial mantener niveles adecuados de humedad relativa, para ello hay que controlar la ventilación y evitar el goteo en los bebederos y observar que la cama no esté reseca ni húmeda.
- El diseño y la dimensión varía de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona en la que se localice la explotación. Las dimensiones puede variar de acuerdo a las capacidades económicas del productor. Los galpones se deben construir con un ancho entre 10 y 15 m y una longitud entre 30 y 80m, máximo 100 m, para no tener complicaciones de manejo.

Equipos.- Dependiendo del tamaño, el productor puede utilizar equipos automáticos, manuales o ambos. De acuerdo con sus necesidades. Entre los equipos tenemos:

- Criadoras.- Son unidades empleadas en la cría de pollitos, cuyo propósito es proporcionar el calor necesario a los pollitos bebés hasta que emplumen. Hay varias clases como de suspensión que son las más comunes y más sencillas de usar; de plancha de calor, las de agua caliente y los sistemas de calefacción de galpones.
- Círculos de protección.- Son importantes cuando ingresa el lote de pollitos bebé al galpón ya que esto evita que se esparzan por todo el lugar y más que todo para que se mantengan calientes.
- Bebederos.- Deben ser de materiales resistentes e inertes, inoxidable de fácil limpieza, los recomendables son los bebederos de campana automáticos ya que son de fácil manejo.
- Comederos.- Son los recipientes especiales diseñados para colocar el alimento de las aves. Los manuales pueden ser de metal (zinc), los automáticos pueden ser de canal y cadena, de plato y transportador de sistema vibrador, de banda transportadora, ect.

Los comederos varían de acuerdo a la edad de los pollos, por ejemplo a los pollitos de 1 a 5 días el alimento se esparce en el cartón para que tengan mejor acceso al alimento, las aves de 2 a 6

semanas requieren comederos lineales con 5 a 6 cm de espacio para cada ave, 4 a 5 comederos tubulares de 12 pulgadas que sirven para 100 aves, cuando tienen 7 a 9 semanas, requieren de 10 a 15 cm por ave en los comederos lineales y de 7 a 8 en los comederos tubulares de 16 pulgadas para unos 100 pollos.

3.5 SANIDAD EN POLLOS PARA CARNE

3.5.1 Enfermedades de las aves

NILIPOUR (1992), dice que una enfermedad se define como la alteración de la función de uno o más órganos del cuerpo; las enfermedades traen como consecuencia; mortalidad, debilidad, baja reproducción, análisis de laboratorio, baja conversión alimenticia, alto costo (medicinas y Vacunas).

Las 10 enfermedades más importantes según el criterio económico son los siguientes; Enfermedades respiratorias crónicas, parásitos, leucosis, coccidiosis, neuromeningitis aviar, pullorosis, colera aviar, bronquitis, tifoidea, difteroviruela.

3.5.2 Clasificación de las enfermedades

Según **SILVA Y ROQUE (2009)**, las enfermedades según el agente causal pueden clasificarse de la siguiente manera:

a) Enfermedades Infecciosas:

- ❖ **Bacteriales.-** Aquellas causadas por bacterias, ejemplos: Salmonella, Micoplasma, Clostridium, Pasteurella, etc.

- ❖ **Virales.-** Los virus son organismos muy pequeños que suelen vivir y multiplicarse dentro de las células vivas, razón por la que no pueden ser tratadas eficientemente. Las enfermedades virales avícolas más importantes son: Difteria, marek, Gumboro, Leucosis, Bronquitis infecciosa y neumoencefalitis aviar.

b) Enfermedades Parasitarias:

- ❖ **Protozoarios.-** Estos son los organismos unicelulares mucho más grandes que las bacterias. Las más importantes son: Coccidiosis, Histomonas, Tricomonas, Toxoplasma, Plasmodium.
- ❖ **Ectoparásitos.-** Son parásitos que viven sobre la piel del ave. Ejemplo: Piojos, Pulgas, Ácaros, Garrapatas, Mosquitos, etc.
- ❖ **Endoparásitos.-** En este grupo se incluyen a las, Áscaris, Tenias, Gusanos Capilares, Gusanos Ciegos, etc.
- ❖ **Hongos.-** Causan problemas sanitarios en la avicultura. Estos son: Aspergilosis y Monilia.

c) Enfermedades no Infecciosas:

- ❖ **Deficiencias Nutricionales.-** Se refiere a la falta de algún nutriente en la alimentación, como puede ser los siguientes: Raquitismo (deficiencia de Calcio, Fosforo y vitamina D).
- ❖ **Venenos y Toxinas.-** Pueden ser los siguientes: Toxinas de hongos, plantas venenosas, ingestión de insecticidas, exceso de sal, Envenenamiento por medicinas.

- ❖ **Fallas de Manejo.-** Pueden ser por Falta de control de la temperatura, falta de agua en época calurosa, despicado mal realizado, exceso de densidad, etc.
- ❖ **Genético.-** Es muy difícil encontrar fallas genéticas en las líneas híbridas comerciales.

3.5.3 Descripción de las principales enfermedades

a) **Influenza Aviar**

Según **ARELLANO (1994)**, se conoce como “peste aviaría”, peste de las gallinas, plaga aviaria y fowl plague. Los animales presentan depresión, decaimiento, falta de apetito, baja postura, tos, estornudos, lagrimeo, plumas erizadas, edema y cianosis de cara y cabeza, diarrea, signos nerviosos y muerte entre las 24 horas después de los primeros signos de la enfermedad o puede prolongarse hasta una semana.

b) **Newcastle**

SALSBURY (1997), menciona que, es una enfermedad respiratoria, cuyos síntomas son jadeo, tos, piar ronco, estertores en la tráquea, pérdida de apetito, aumento de la sed en los primeros estadios, amontonamiento cerca de las zonas de calor y los bien conocidos síntomas nerviosos, parálisis parcial o total de patas y alas.

Para la prevención, los pollos deben ser vacunados y repetición de vacunaciones. No existe tratamiento para la enfermedad de Newcastle.

c) **Bronquitis infecciosas**

ARELLANO (1994), dice que es un hongo de los pollos, bronquitis de los pollos, catarro bronquial y Gasping disease. Los pollos muestran mayor necesidad de fuente de calor y su consumo de agua y alimento disminuye, se presenta tos, jadeo, estornudo en 80 a 90 %, diarrea, exudado nasal seroso, luego catarral y al final mucopurulento depresión y edema facial. El ruido respiratorio es más notable durante la noche.

Para la prevención, los pollitos se vacunan el primer día de nacidos y/o de 6 a 10 días y/o de 14 a 21 días existen vacunas mixtas y triples, las vacunas se pueden aplicar en el agua de beber, en aerosol polvo, vía nasal u ocular.

d) **Larinotroqueitis infecciosa**

ARELLANO (1994), menciona que es la enfermedad enzoótica, viral aguda que se presenta en brotes esporádicos. Se caracteriza por causar graves trastornos respiratorios y hemorragia.

La prevención es la administración de las vacunas por vía ocular al primer día de edad. y/o a la cuarta semana de edad. y/o a la octava semana de edad, depende de la región.

3.5.4 Canibalismo

Según **SÁNCHEZ (2005)**, los pollitos comienzan a picar poco a poco al salir del cascaron y continúan con ese hábito durante toda su vida.

El que las gallinas piquen es muy útil para su alimentación, pero cuando comienzan a picarse entre sí pueden lastimarse y morir.

Causas del canibalismo

Algunas de las razones por las que empieza el canibalismo en la granja de pollos pueden ser:

- Amontonamiento.
- Deficiencia en la alimentación (falta de nutrición).
- Demasiada luz.
- Demasiado calor (clima caluroso).
- Aburrimiento.
- Sangre de las aves lastimadas.
- Falta de espacio para comer o beber.

Medidas a tomar

El canibalismo es difícil de controlar una vez que ha comenzado. Se recomienda prevenir el canibalismo controlando los factores que lo causan. En caso necesario puede cortarse el pico de las aves o usar dispositivos especiales.

3.5.5 Heridas

Según MERCK & CO (1995), denomina a la herida como la pérdida de la piel y otros tejidos, por lo general un origen traumático y están ocasionadas por la acción de objetos punzantes o cortantes.

La patología de las heridas es sumamente variable, pues depende eminentemente de la zona afectada, de la profundidad y de los órganos a los que interese.

El tratamiento de cualquier herida, es necesaria una desinfección de la zona. Si la herida es profunda se acercarán los labios de la misma, previa aplicación de abundantes elementos antisépticos. Si es superficial, se espolvorearán abundantemente con sulfamidas procurando cortar la hemorragia con compresas o mediante la acción de sustancias que coadyuven en la coagulación como agua oxigenada o percloruro de hierro.

3.5.6 Contusiones

MERCK & CO (1995), denomina a todas aquellas lesiones en la superficie corporal de las aves, sin rupturas en la piel.

La piel de las aves, cuando es agredida, sufre la rotura de pequeños vasos, produciendo una serie de lesiones y moretones.

La operación de perseguir y agarrar a las aves presenta un alto riesgo de causarles lesiones, no existen tratamientos curativos, para evitar este tipo de lesiones se extremarán las precauciones al manipular o pasar entre las aves.

3.5.7 Vacunas

SALAS (1994), nos presenta 2 tipos de vacunas:

Vacunas Efectivas.- Son aquellos en la que el microorganismo o agente causal ha sido atenuado o rebajado en su patogenicidad, pero que sigue siendo vivo y capaz de multiplicarse en el animal.

Vacunas Infectivas.- También llamadas muertas, son aquellas que no tienen capacidad de multiplicarse dentro del animal y por consiguiente deben ser inyectados suspendidas en un adyuvante para estimular una respuesta.

3.5.8 Prevención de Enfermedades

Según **SÁNCHEZ (2005)**, las enfermedades que atacan a las aves son muy numerosas y pueden provocar pérdidas hasta el 100% de las parvadas. Es mejor y menos costoso prevenir las enfermedades que curarlas. La mayoría de las enfermedades se pueden prevenir manteniendo un buen sistema de limpieza.

Se recomienda que las aves posean:

- Agua limpia y fresca.
- Alimentos inocuos y de calidad.
- Limpieza escrupulosa del corral cada vez que se tenga nuevas parvadas. Se aconseja construir una fosa, que se llenará de cal, delante de la puerta del gallinero y evitar el ingreso de personas al corral.

- Renovación de camas cada vez que se tenga nuevas parvadas o si se acumulan muchos desperdicios dentro del gallinero.
- Control sanitario de las aves e inmediato aislamiento o eliminación de las enfermas o que parezcan enfermas. Los cadáveres de animales enfermos deben ser quemados o enterrados con una capa de cal.
- Exija que los pollitos que vaya a comprar estén vacunados contra la enfermedad de Marec.

Vacunas

- Cada vacuna inmuniza contra una sola enfermedad.
- Las vacunas hay que suministrarlas correctamente para que sean efectivas, por lo que se deben seguir las instrucciones del fabricante y verificar la fecha de expiración de los productos.
- Es preferible comprar los productos el día que se los va a utilizar.
- El plan de vacunación debe ajustarse a la región en la que se críen las aves, para lo cual se debe consultar con el extensionista o veterinario local.

Cuadro N° 05.- Cronograma de Vacunación en San Martín

Vacunas	Aplicación	Precio en (S/.)
New castle +Bronquitis	7 días de nacido	22
Gumboro	12 días de nacido	36
New castle	28 días de nacido	22
Cólera aviar	32 días de nacido	28
Viruela	45 días de nacido	25
TOTAL	5	133.00

FUENTE: Recomendación de SENASA-Tarapoto (2003)

IV.- MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos utilizados en el presente trabajo fueron:

1.- Galpón avícola

Centro de Producción Agropecuaria “Miraflores” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, con dimensiones (10 x 16) metros, techo de calamina a dos aguas, cerco de ladrillo de 75 cm del piso, y el resto (2m) con malla de gallinero, piso de tierra y puerta de acceso.

2.- Material biológico

Se utilizaron, 384 pollos híbridos de la línea “Pravesitas” (Cobb), solo machos de 48 días de edad.

3.- Insumos

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ✓ Alimento Balanceado. | ✓ Vitaminas. |
| ✓ Lactosuero. | ✓ Vacunas. |
| ✓ Antibióticos. | ✓ Hipoclorito de Na. |

4.- Equipos

- | | |
|------------------------|------------|
| ✓ Lámparas a Kerosene. | ✓ Baldes. |
| ✓ Comederos. | ✓ Tinajas. |
| ✓ Bebederos. | ✓ Mantas. |
| ✓ Circulo. | |

5.- Materiales de Oficina y Audiovisuales

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ✓ Papel Bond A- 4. | ✓ Cámara Digital. |
| ✓ Papel Bulki. | ✓ Usb, CD. |
| ✓ Lápices y Lapiceros. | ✓ Computadora. |

4.2 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Centro de Producción Agropecuaria “MIRAFLORES”, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la siguiente ubicación:

a) Ubicación política

Sector	:	Ahuashiyacu.
Distrito	:	Banda de Shilcayo.
Provincia	:	San Martín.
Departamento	:	San Martín.

b) Ubicación geográfica

Latitud sur	:	06° 27.
Longitud oeste	:	76° 23.
Altitud	:	360 m.s.n.m.
Zona de vida	:	Ba-t.

c) Condiciones climáticas

Precipitación	:	1213 mm/año.
Humedad relativa	:	78,5%.
T° max	:	28° C.
T° media	:	26,2° C.
T° min	:	34°C.

FUENTE: Instituto de Cultivos Tropicales - ICT (2009).

4.3 METODOLOGÍA

Durante tres semanas correspondientes a la etapa de engorde de un lote de trescientos ochenta y cuatro pollos broiler de la línea “Pravesita”, puro machos, se evaluaron la utilización del lactosuero en dietas bajas de proteína total (13% y 15%) y un testigo para la obtención de pollipavos.

1) Del Material Biológico.- Se utilizaron 384 pollos de la línea “pravesita” distribuida de la siguiente manera.

❖ **To:** 125 pollos de engorde.

❖ **T1:** 130 pollos de engorde.

❖ **T2:** 129 pollos de engorde.

A los que se aplicó los tratamientos alimenticios en estudio.

2) **Del Racionamiento.**- Se utilizaron tres dietas con tres niveles de proteínas totales (18%, 15%, 13 %) y similar aporte de energía (2900 Kcal de E.M), según el detalle siguiente:

❖ T₀: 18% de P.T

❖ T₁: 13% de P.T

❖ T₂: 15% de P.T

Para los tratamientos evaluados, se utilizaron raciones bajas en proteínas (13% y 15% de P.T), así como de fuentes proteicas de origen vegetal: torta de soya; en la cual teniendo un testigo que mantenía los niveles de P.T recomendado de (18%), teniendo como fuentes proteicas a la harina de pescado y la soya.

3) **Del Lactosuero.**- Se utilizaron como un suplemento alimenticio aplicado solo a las raciones con 15% de P.T, y 13% de P.T, mezclándolo diariamente en el alimento en una proporción de 1/4 (1L de lacto suero por 4Kg de alimento).

El lactosuero fue adquirido de la planta de procesamiento de leche “DANE” ubicado en el Distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia de San Martin, Departamento de San Martin.

4) **De las Evaluaciones.**- Las evaluaciones fueron cada semana en las cuales se realizó un control de peso vivo para medir el incremento o ganancia de peso.

5) **Tratamientos en Estudio**

Testigo (T_0).- Alimentado con una ración de la etapa de acabado del 18% de P.T y 2900 Kcal de E.M.

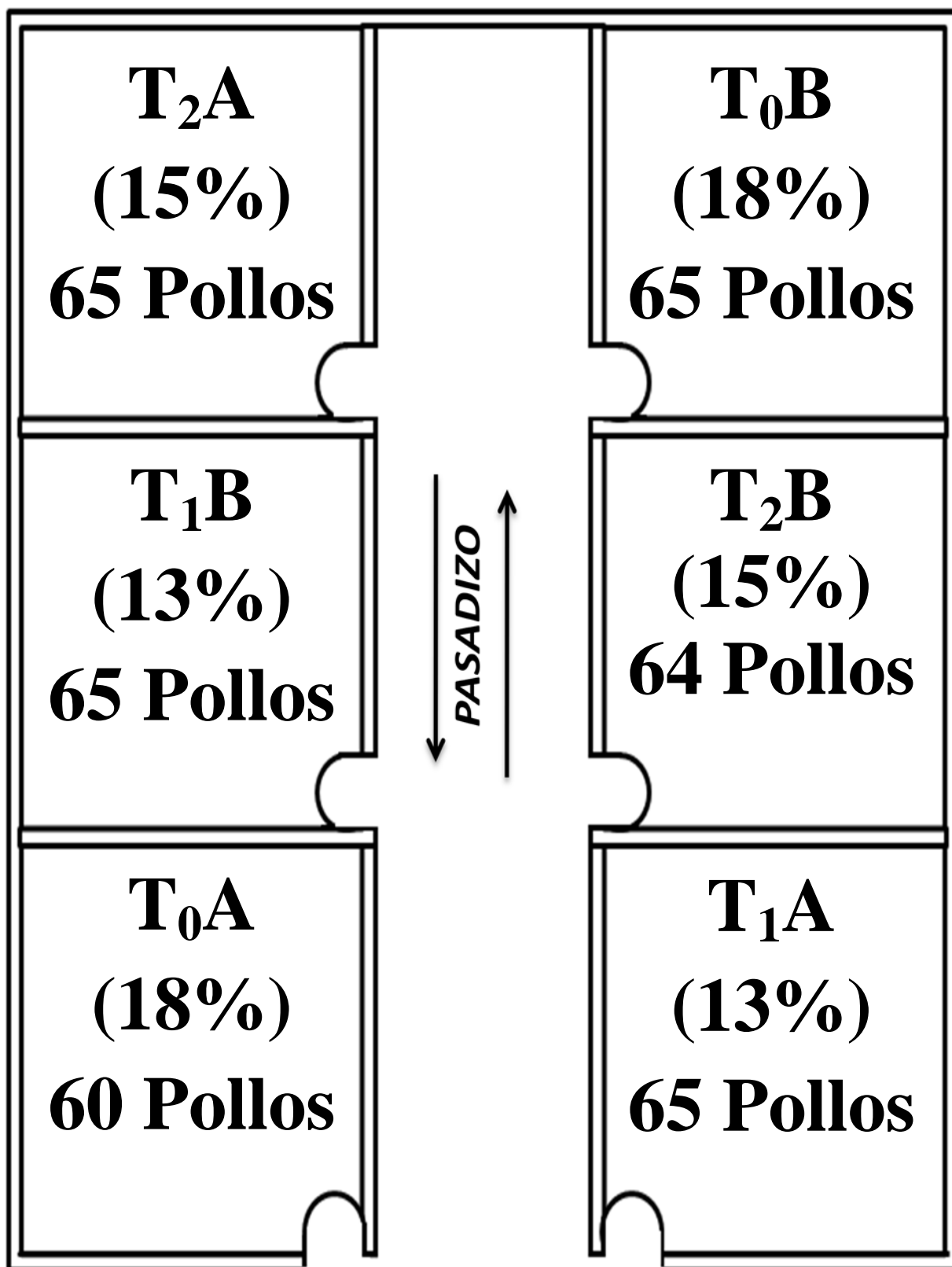
Tratamiento 1 (T_1).- Alimentado con una ración del 13% P.T y de 2900 Kcal de E.M, mezclándolo con el lactosuero diariamente en una proporción de 1L de lactosuero por 4Kg de alimento.

Tratamiento 2 (T_2).- Alimentado con una ración del 15% de P.T y de 2900 Kcal de E.M, mezclándolo con el lactosuero diariamente en una proporción de 1L de lactosuero por 4Kg de alimento.

4.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó, el Diseño Completamente al Azar - **DCA**, con tres tratamientos y dos repeticiones. (Cuadro N° 06).

Cuadro N° 06.- Croquis de Distribución de los Tratamientos y Repeticiones



4.5 INSTALACIÓN DEL GALPÓN

- a) **Limpieza del Galpón.-** Se retiró la cama anterior de cascarilla de arroz, con palana, escoba, rastrillo, carretilla y sacos de polipropileno; esta labor se realizó como primera actividad.
- c) **Desinfección del Galpón.-** Una vez limpiado el galpón se procedió a la desinfección del mismo, para lo cual se utilizó como desinfectantes formol (10%) creso y hipoclorito de sodio al 5% (Lejía).
- c) **Armado de Camas.-** Después de la limpieza y desinfección del galpón, se procedió al armado de la cama utilizándose 12 sacos de cascarilla de arroz, la cual fue puesta de manera homogénea en toda el área.
- d) **División del Galpón.-** El galpón fue dividido en 6 áreas, uno para cada tratamiento y repetición, las áreas fueron de 18 m² (4,5 x 4 m); y de 20 m² (4 x 5 m) respectivamente.
- e) **Manejo de las Cortinas.-** se utilizó los costales donde viene el alimento, estas regulan la temperatura dentro del galpón, hay que hacer un adecuado manejo de las cortinas, ya que hay que bajarlas y subirlas durante el día según las necesidades (cambios climáticos de la zona).

4.6 COMPOSICIÓN DEL LACTOSUERO UTILIZADO

Fuente, **INDA (2000)**, nos muestra la siguiente composición del lactosuero.

Cuadro N° 07.- Composición de leche entera de vaca, con 3.3% de grasa y lactosuero dulce fluido

Composición	Leche Entera	Lactosuero dulce fluido
Agua	87,99	93,12
Energía	61 Kcal	27 Kcal
Proteína (N x 6,38)	3,29	0,85
Grasa	3,34	0,36
Carbohidratos	4,66	5,14
Cenizas	0,72	0,53
MINERALES (mg)		
Calcio	119	47
Hierro	0,05	0,06
Magnesio	13	8
Fósforo	93	46
Potasio	152	161
Sodio	49	54
Zinc	0,38	0,13
VITAMINAS (mg)		
Ácido ascórbico	0,94	0,1
Tiamina	0,038	0,036
Riboflavina	0,162	0,158
Niacina	0,084	0,074
Ácido pantoténico	0,314	0,383
Vitamina B6	0,042	0,031
Folacina (ug)	5	1
Vitamina B12 (ug)	0,357	0,277
Vitamina A (UI)	126	16
COLESTEROL	14	2

4.7 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

En los pollos broiler la alimentación fue la tradicional, es decir que se les proporcionaba e incrementaba la ración de alimento a los pollos según sus etapas de desarrollo. El alimento se les proporcionaba de manera diaria, dándoles las proteínas según el tratamiento en estudio.

Fue la actividad más importante para el desarrollo del presente trabajo de investigación. El suministro del alimento se realizaba a las primeras horas de la mañana (7:00 am). En cada tratamiento se utilizó el mismo nivel de Energía (2900 Kcal/kg), variando el nivel de proteína en 18%, 15% y 13%, según la fórmula utilizada que se muestra en el cuadro N° 08.

Cuadro N° 08.- Ración de Acabado para Broiler en Etapa de Acabado (8-11 Semana)

INSUMOS	Testigo (T ₀)	Tratamiento 1 (T ₁)	Tratamiento 2 (T ₂)
Maiz Amarillo Duro	73.11	75.56	70.64
Harina de Pescado	4.0		
Torta de Soya	20.69	12.24	17.16
Polvillo de Arroz		10.0	10.0
Sal Común	0.50	0.50	0.50
Premix	0.50	0.50	0.50
Carbonato de Calcio	1.20	1.20	1.20
Cloruro de Colina (25%)	0.20	0.20	0.20
Metionina	0.05	0.05	0.05
Anticoccidia	0.10	0.10	0.10
Bicarbonato de Sodio	0.10	0.10	0.10
furazolidona	0.012	0.012	0.012
E.M. Kcal/kg	2900.00	2900.00	2900.00
PROTEINA TOTAL %	18.00	13.00	15.00

4.8 SUMINISTRO DE AGUA

El suministro de agua a los pollos fue mediante la utilización de bebederos lineales confeccionados de tubos de plástico pvc, a los cuales previamente se lavaba y desinfectaba con lejía para después darles agua limpia y fresca, a la cual se le incorporaba hipoclorito de Na, para potabilizarla, así como vitaminas del complejo B y antibióticos según se requería.

4.9 SANIDAD Y BIOSEGURIDAD

Se utilizó el programa de vacunación; propio para la crianza de pollos en el trópico, que se detalla en el cuadro N° 09.

Cuadro N° 09.- Cronograma de Vacunación para Tarapoto

Vacunas	Edad Aplicación	Forma de aplicación
New castle +Bronquitis	7 días de nacido	Vía ocular
Gumboro	12 días de nacido	Vía ocular
New castle	28 días de nacido	Vía ocular
Cólera aviar	32 días de nacido	Vía ocular
Viruela	45 días de nacido	Vía parenteral
TOTAL	5	

FUENTE: Recomendación de SENASA-Tarapoto (2003)

En el presente trabajo que evaluó la etapa de acabado en pollos carne (8 – 11 semana), para la obtención de “Pollipavos”; la única vacunación en esta etapa fue para la prevención de viruela a los 45 días de vida del pollo aplicada vía intra-alar.

Las medidas de bioseguridad que se usaron fueron, la aplicación de creso para la desinfección de todo el galpón, además el uso de cal para el ingreso del personal a las áreas de crianza y poder realizar las actividades diarias y no contaminar a los animales con agentes externos que pudieran enfermarlos.

4.10 CONTROLES Y REGISTRO DE EVALUACIONES

- **Controles Diarios.**- Las actividades diarias que se realizaban en el galpón eran, la limpieza de los bebederos y comederos, el cambio y el potabilizado del agua, y la dosificación de antibióticos y complejo B, según se requería; Así mismo se pesaba el alimento y la mezcla respectiva con el lactosuero según

el tratamiento y se raciono a los pollos su alimento. Dicha labor se realizaba por las mañanas.

- Controles Semanales.- Las evaluaciones del pesaje de los pollos se realizaban semanalmente por las mañanas antes de suminístrales el alimento, y se hacía con la ayuda de una balanza tipo reloj. Se pesaban al azar 20 pollos por tratamiento.

4.11 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Todos los gastos efectuados, se llevó un control estricto, a fin de establecer los costos y luego con los ingresos por venta de pollos nos permito establecer la rentabilidad obtenida por cada tratamiento.

V.- RESULTADOS

5.1 GANANCIA DE PESO

Los resultados promedios obtenidos para el peso vivo, la ganancia de peso total y diario, así como el porcentaje de mortalidad se reportan en el Cuadro N° 10. En el Cuadro N° 11 y su respectivo Grafico N° 01 se reporta el análisis de variancia y la significación para el peso vivo inicial, el cual resulta no significativo ($R^2=42.6\%$ y $C.V=2.66\%$), indicándonos que estadísticamente no hay diferencias entre los pesos vivos iniciales de los pollos y que hay uniformidad en el material vivo utilizado en el experimento. Asimismo en los Cuadros N° 12, y 13, y sus respectivos Gráficos N° 02 y 03, se puede observar sus respectivos análisis de variancia y la significancia entre cada uno de los tratamientos en estudio, el grado de confiabilidad y el coeficiente de variabilidad.

Cuadro N° 10.- Evaluación de ganancia de peso (g), de pollos broiler en etapa de acabado

Índices	Testigo (T ₀) (18% P.T.)	Tratamiento I (T ₁) (13% P.T.)	Tratamiento II (T ₂) (15% P.T.)
<i>Pollos al Inicio del Estudio</i>	125	130	129
<i>Pollos al Final del Estudio</i>	119	127	125
<i>Peso Promedio Inicial (g)</i>	2067.5	2046.25	2126,25
<i>Peso Promedio Final (g)</i>	3846.3	3276.3	3496.3
<i>Incremento de Peso Total (g)</i>	1778.8	1230.05	1370.05
<i>Incremento Diario de Peso (g)</i>	84.70	58.57	65.24
<i>Ganancia de Peso en Relación al Peso Inicial (%)</i>	86.04%	60.11%	64.44%
<i>Mortalidad (%)</i>	4.8%	2.31%	3.10%

Cuadro N° 11.- ANVA para peso vivo inicial

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	6868.75	3434.38	1.12 N.S
Error	3	9218.75	3072.92	
Total	5	16087.5		

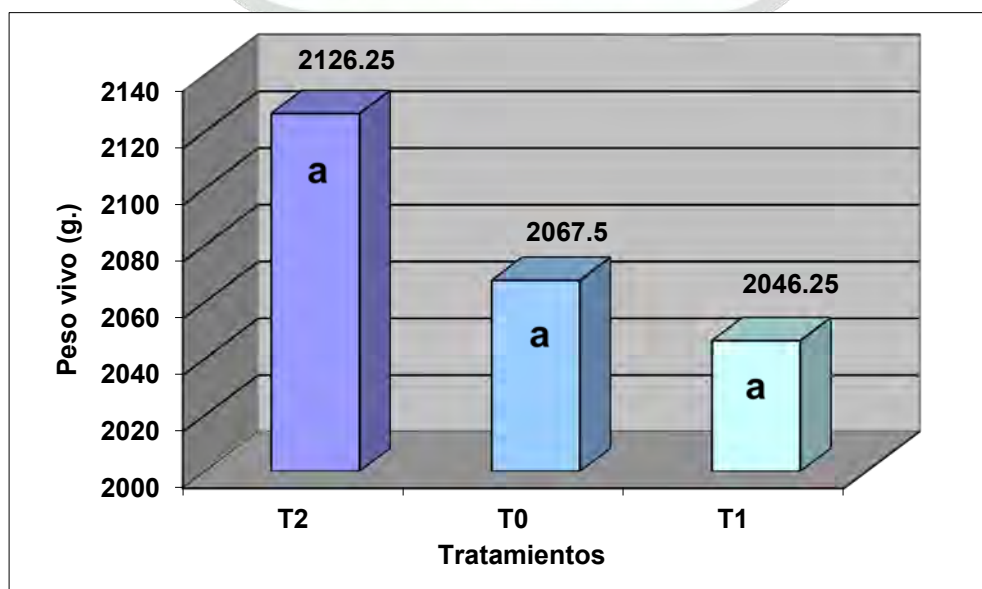
N.S: No significativo

$R^2 = 42.6\%$

C.V = 2.66%

X = 2080

Gráfico N° 01.- Prueba de Duncan para peso vivo inicial



Cuadro N° 12.- ANVA para peso vivo final

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	330533.33	165266.67	6.23 N.S
Error	3	79534.38	26511.46	
Total	5	410067.71		

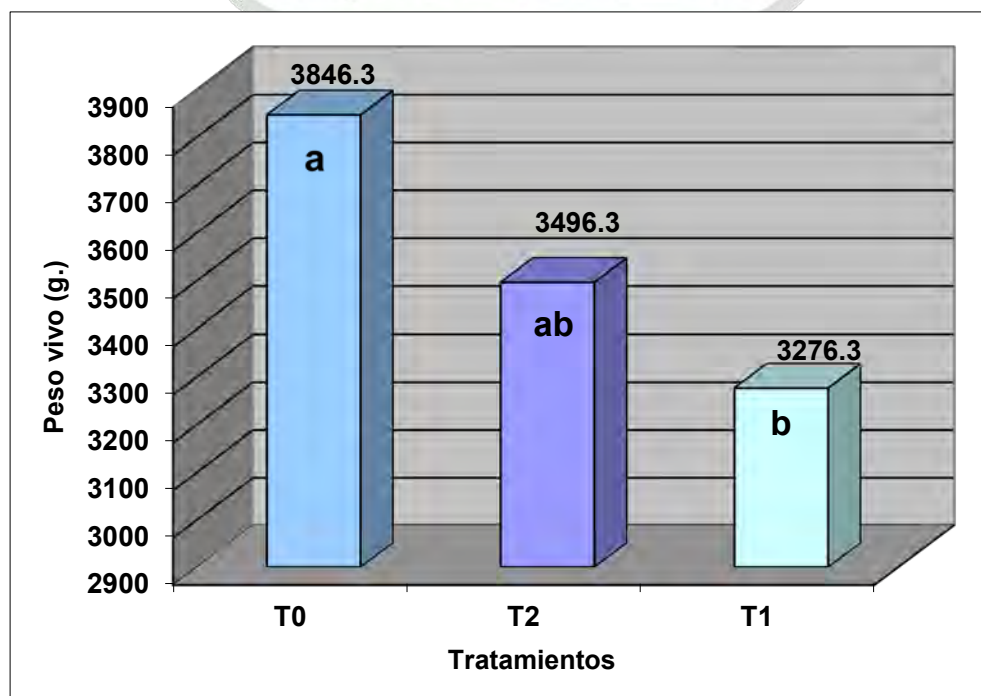
N.S: No significativo

$R^2 = 80.6\%$

C.V = 4.60%

$\bar{X} = 3539.58$

Gráfico N° 02.- Prueba de Duncan para peso vivo final



Cuadro N° 13.- ANVA para incremento de peso total

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	310618.75	155309.38	3.32 N.S
Error	3	140165.65	46721.88	
Total	5	450784.38		

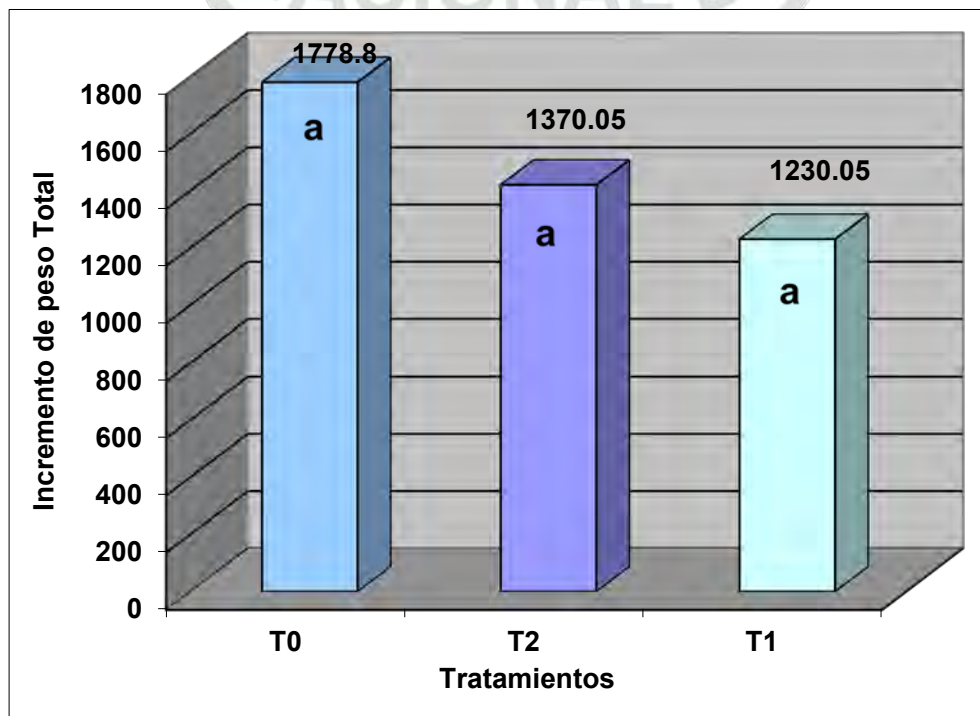
N.S: No significativo

$R^2 = 68.9\%$

C.V = 14.64%

X = 1476.25

Gráfico N° 03.- Prueba de Duncan para incremento de peso total



5.2 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Es el parámetro de evaluación obtenido a través del incremento de peso y alimento consumido; es un índice técnico muy importante y valioso sobre todo cuando se trabaja con investigaciones usando raciones alimenticias o probando algún nuevo insumo alimenticio en los sistemas de crianza; este índice muestra el aprovechamiento del alimento por parte del animal durante su desarrollo, como se puede observar en los parámetros de este índice obtenidos en el presente trabajo en el Cuadro N° 14.

En el Cuadro N° 15, se puede observar los análisis de varianza para cada una de las evaluaciones referente a conversión alimenticia, en cada uno de los tratamientos en estudio, del mismo modo su significancia, grado de confiabilidad y coeficiente de variabilidad entre cada uno de ellos.

Cuadro N° 14.- Conversión Alimenticia (C.A.) y Eficiencia en la Utilización de los Alimentos (EUA)

ÍNDICES	TESTIGO (T ₀) (18% P.T.)	TRATAMIENTO 1 (T ₁) (13% P.T.)	TRATAMIENTO 2 (T ₂) (15% P.T.)
<i>Incremento de Peso Total (kg.)</i>	1.78	1.23	1.37
<i>Consumo Total Promedio (kg.)</i>	576.12	575.32	575.12
<i>Consumo Total Promedio Por Pollo (Kg.)</i>	4.61	4.43	4.46
<i>Consumo Diario Por Pollo (g.)</i>	219.52	210.95	212.38
<i>Conversión Alimenticia</i>	2.59	3.60	3.26
<i>Eficiencia de la Utilización del Alimento en (%)</i>	38.61%	27.77%	30.72%

Cuadro N° 15.- ANVA para conversión alimenticia total

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	1.02	0.51	12.75 N.S
Error	3	0.12	0.04	
Total	5	1.14		

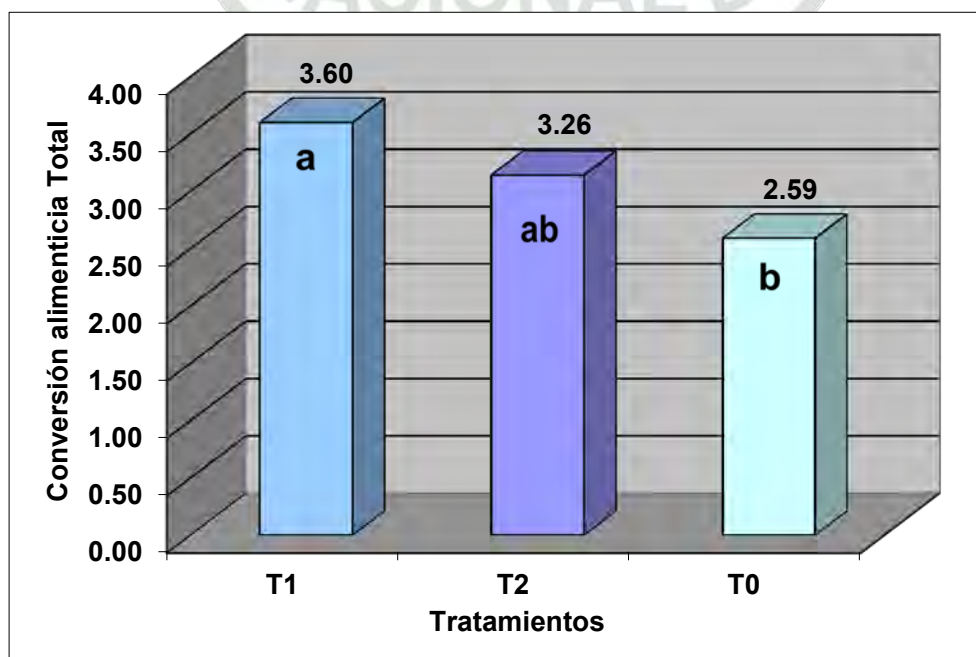
N.S: No significativo

$R^2 = 89.47\%$

C.V = 6.43%

$\bar{X} = 3.12$

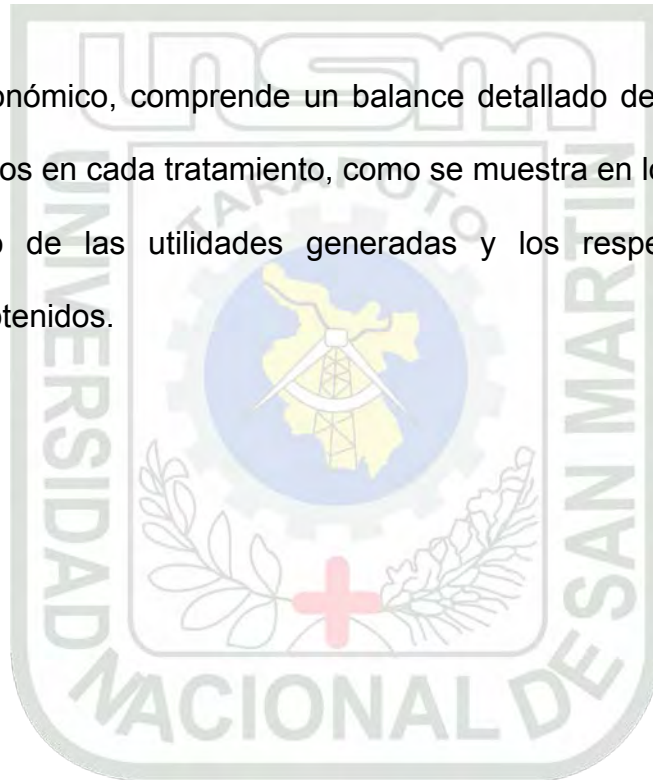
Gráfico N° 04.- Prueba de Duncan para conversión alimenticia total



5.3 RENTABILIDAD ECONÓMICA

En el Cuadro N° 16 se reporta el resumen general del análisis económico efectuado en el presente estudio, a fin de establecer la rentabilidad económica obtenida en los tratamientos estudiados.

El análisis económico, comprende un balance detallado de los ingresos y los costos incurridos en cada tratamiento, como se muestra en los anexos, 20, 21 y 22, así como de las utilidades generadas y los respectivos índices de rentabilidad obtenidos.



Cuadro N° 16

RESUMEN DEL ANÁLISIS ECONÓMICO POR TRATAMIENTOS

DESCRIPCION	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
I. INGRESO TOTALES POR VENTAS:	S/. 2,290.75	S/. 2,082.80	S/. 2,187.50
II. COSTOS:			
2.1. COSTOS VARIABLES:	S/. 1,776.12	S/. 1,628.51	S/. 1,666.31
Valor de los pollos	S/. 750.00	S/. 780.00	S/. 774.00
Alimentación	S/. 748.96	S/. 638.61	S/. 661.39
Mano de obra	S/. 34.38	S/. 35.75	S/. 35.48
Vacunación	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00
Medicinas, vitaminas y otros	S/. 13.00	S/. 13.00	S/. 13.00
Desinfectantes	S/. 13.00	S/. 13.00	S/. 13.00
Combustibles	S/. 23.33	S/. 23.33	S/. 23.33
Fletes	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. 20.00
Imprevistos (3% CV)	S/. 48.07	S/. 45.69	S/. 46.19
Costo acumulado	S/. 1,660.74	S/. 1,579.38	S/. 1,596.39
Perdida por mortandad	S/. 115.38	S/. 49.13	S/. 69.92
Total costo variable	S/. 1,776.12	S/. 1,628.51	S/. 1,666.31
2.2. COTOS FIJOS:	S/. 30.30	S/. 30.30	S/. 30.30
Depreciación de equipos e Instalación	S/. 30.30	S/. 30.30	S/. 30.30
2.3. COSTO TOTAL:	S/. 1,806.42	S/. 1,658.81	S/. 1,696.61
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:	S/. 514.63	S/. 454.29	S/. 521.19
3.2. UTILIDAD NETA:	S/. 484.33	S/. 423.99	S/. 490.89
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDAD BRUTA (%):	28.97	27.90	31.28
4.2. RENTABILIDAD NETA (%):	26.81	25.56	28.93

VI.- DISCUSIÓN

6.1 Ganancia de peso

De los resultados obtenidos para el peso vivo y la ganancia de peso, que se muestran en el Cuadro N° 10 y sus respectivos análisis de varianza de los Cuadros N° 12 y 13 se observa que entre los tratamientos no hubo significancia; así mismo nos muestra un $R^2 = 80.6\%$ y 68.9% y un C.V = 4.60% y 14.64% , respectivamente; indicándonos que el diseño experimental se encuentra dentro del rango estadístico aceptable.

Así mismo en los Gráficos N° 02 y 03, para la prueba de DUNCAN, nos consignan que en general entre los tratamientos si hubo diferencia estadística, mostrándonos que el Tratamiento T_0 (Testigo), fue el que reportó el índice más alto referente al peso vivo final con 3846.3 g, en comparación al tratamiento T_1 (13% de P.T), con 3276.3 g, y el tratamiento T_2 (15% de P.T), con 3496.3 g.

En cuanto al incremento de peso muestra similar respuesta, siendo mayor en el T_0 con 1778.8 g, es seguido del T_2 con 1370.05 g, y el T_1 con 1230.05 g. Este resultado se explica a que el testigo fue el que tuvo un mayor porcentaje de proteína total procedente de la harina de pescado, en la ración utilizada haciendo que el animal presente un mayor incremento de peso, ya que ésta le proporciona una mayor cantidad de aminoácidos, factores de crecimiento y energía, provocando un buen desarrollo en el animal y un mayor incremento de peso, como lo reporta, **Bundy y Diggins, K. (1991)**, quienes mencionan que, los suplementos de proteínas pueden ser de origen animal y vegetal; y que las proteínas animales contienen mayor cantidad de

aminoácidos y factores de crecimiento. En el mismo sentido, el **C.E.T (1989)**, menciona que la Harina de Pescado es una excelente fuente de proteínas de muy buena calidad. Es el alimento proteico más completo. También tiene un buen aporte de energía, calcio, fósforo y algunas vitaminas, pero es el insumo de mayor costo sobre todo en condiciones del trópico de San Martín. Por su parte **Maynard, (1975)**, menciona que una provisión de proteína de buena calidad es suficiente para el mantenimiento y formación del tejido muscular; Así como son fuentes que aportan energía para el mantenimiento y proporcionan minerales necesarios para la estructura corporal y los procesos fisiológicos normales del cuerpo. **Morrison, (1991)**, menciona que la albúmina que contiene el lactosuero es muy eficaz para compensar las deficiencias de proteínas de los granos de cereales, remarcando que el suero es pobre en proteínas y por lo tanto no puede sustituir a los alimentos ricos en estos elementos, pero contribuye a satisfacer las necesidades de riboflavina. También explica que una ración para pollos o gallinas, con proteínas de buena calidad, y con riboflavina, puede mejorarse en general los resultados agregándole suero de leche; con excepción en aquellas raciones en la que el principal fuente de proteína sea la harina de pescado.

Los resultados obtenidos en cuanto a peso vivo final e incrementos de pesos, las dietas para pollos de engorde están formulados para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y

formación del tejido muscular. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir, que según **Bundy y Diggins (1991)**, menciona los cinco nutrientes importantes como: Carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas. Los carbohidratos y las grasas producen calor y energía; las proteínas al ser asimilados forman los músculos, órganos internos, la piel y las plumas; las aves domésticas necesitan las vitaminas A, complejo B, C, D, E y K; los antibióticos no son nutrientes, pero se suman a las raciones como una forma de terapia. Los alimentos de las aves domésticas se clasifican en granos de cereales, proteínas suplementarias, suplementos minerales y vitamínicos, y como alimentos misceláneos. Los suplementos de proteínas son de dos tipos: animal y vegetal. Las proteínas animales contienen aminoácidos y factores de crecimientos que no se encuentran en los procedentes de las plantas. **Silva y Roque (2009)**, nos reporta que en las aves los alimentos se emplean para mantenimiento, crecimiento, engorde, producción y reproducción, esta última importante en las ponedoras, porque implica la formación del huevo. Los principios nutritivos o nutrientes, contenidos en los alimentos son los siguientes. Agua, carbohidratos, grasas, proteínas, minerales, vitaminas.

También en cuanto al peso final, nos muestran el efecto positivo del uso de lactosuero como suplemento, considerando que se utilizaron niveles bajos de proteína en los tratamientos en estudio, así como que las fuentes de las mismas fueron de origen vegetal, ya que en dichos tratamientos fue la torta de soya la única fuente de proteína que se utilizó en las raciones. Dicho efecto se puede atribuir no sólo al nivel de albúmina del lactosuero, sino sobre todo a su gran

aporte de riboflavina, vitaminas del complejo B, que según, **Morrison (1991)**, es muy importante para las aves, recomendando que para las aves en confinamiento debe cuidarse de proporcionar ésta vitamina, sugiriendo entre otras fuentes naturales, a los subproductos de la leche, que pueden mejorar los resultados cuando se utilizan raciones cuya principal fuente de proteínas sean de origen vegetal. Indica también que el suero de leche puede darse como bebida o emplearse para humedecer los amasijos, debe recordarse que el suero es pobre en proteínas y por lo tanto, no puede sustituirse a los alimentos ricos en estos elementos. Sin embargo, contribuye a satisfacer las necesidades de riboflavina.

6.2 Conversión Alimenticia

El Cuadro N° 15, nos muestra el análisis de varianza de la conversión alimenticia, donde se puede observar que no hubo significancia entre los tratamientos en estudio; así mismo se reporta un $R^2 = 89.47\%$ y un C.V= 6.43%; deduciéndose que no existieron factores externos y variables que afectaron el desarrollo del trabajo. Por lo tanto podemos afirmar, que el uso de lactosuero en la alimentación de Broilers, estadísticamente no ha afectado el índice de conversión alimenticia.

Cabe mencionar que este índice puede estar influenciado por muchos factores, como la temperatura, la ventilación, alimento y calidad del agua. Las aves son homeotermos (de sangre caliente), las temperaturas óptimas permiten a los pollos utilizar los nutrientes para engordar en lugar de regular su temperatura. La ventilación y la temperatura están interrelacionadas, el aumento de ventilación reduce la temperatura del galpón. Debido a que en el desarrollo del trabajo de investigación hubo un aumento de temperatura, así lo corrobora,

Sánchez (2005), nos menciona que los pollos pueden tolerar un ambiente frío mucho mejor que uno cálido. Por esta razón es que, comúnmente se acepta que durante esta temporada de calor debemos proporcionarles un ambiente fresco, agua fresca, y un lugar donde puedan protegerse del sol. Así mismo, **Barbado (2004)**, La temperatura requerida varía ligeramente con la estación del año, y puede ser algo menor en verano y algo mayor en invierno. También el color de los pollitos puede tener cierta influencia; los blancos reflejan el calor, razón por la cual pueden requerir algunos grados más que los pollitos de plumaje oscuro, que absorben los rayos calóricos. Un exceso de temperatura puede atrasar el emplume y contribuye a aumentar el peligro de canibalismo. La buena ventilación es necesaria para suministrar a los pollitos aire puro, oxigenado, como para eliminar los gases de la combustión y las emanaciones producidas por las deyecciones de los pollos.

La prueba de DUNCAN efectuada para este índice nos muestra sin embargo diferencias significativas entre el T_1 con un índice de C.A igual a 3.60 y el T_0 con un índice de C.A igual a 2.59, no así en el T_2 con un índice de C.A igual a 3.26, respecto al T_0 y al T_1 . En general son buenos los índices de C.A., obtenidos, considerando que para Broilers hasta la 9ª semana **Silva y Roque (2009)**, reportan una C.A de hasta 2.24. Tampoco se han encontrado reportes de C.A para “pollipavos”, es decir para broilers criados en periodos mayores a la 10ª semana, por lo que los índices de C.A obtenidos, son un aporte del presente trabajo.

Por otro lado la significancia que muestra el análisis de DUNCAN para este índice entre el T_0 y T_1 , es una respuesta al muy bajo nivel de proteína (13% de P.T) en

las raciones de este tratamiento, respecto al nivel recomendado (18% de P.T) seguido en el T_0 ; que probablemente pudo ser mayor si es que no se incluía LACTOSUERO como suplemento, como se observa respecto al resultado encontrado en el T_2 , que no guarda diferencias estadísticas con el testigo, cuya fuente de proteína fue harina de pescado.

6.3 Análisis Económico

En el Cuadro N° 16, para el análisis económico entre los tratamientos en estudio, se puede observar que el tratamiento que generó una mayor ganancia y beneficio económico fue el tratamiento T_2 (15% P.T) mostrándonos una utilidad neta de S/. 490.89 y una rentabilidad neta del 28.93% a comparación con los otros tratamientos T_0 (20% P.T) y T_1 (13% P.T) con una utilidad neta de S/. 484.33 S/. 423.99 y una rentabilidad neta del 26.81% y 25.56%, como se muestra en el Cuadro N° 16 respectivamente. Observando estos valores económicos obtenidos podemos afirmar que el uso de lactosuero como un suplemento alimenticio para la crianza de pollos Broiler, para la obtención de pollipavos ofrece un beneficio económico positivo. Permitiendo lograr un abaratamiento en la alimentación de pollos broiler, así como es posible sustituir el uso de la harina de pescado como fuente de proteína, ya que el lactosuero mejora la utilización de la proteína de fuentes vegetales, como es el caso de la torta de soya.

VII.- CONCLUSIONES

- 1) No se encontró en los tres tratamientos estudiados diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), al uso del lactosuero como suplemento alimenticio de pollos Broilers para la obtención de “pollipavos” con dos raciones bajas en proteínas (13% y 15% de P.T) y un testigo (18% de P.T) en etapa de acabado (8 - 11 semana).
- 2) En los índices del peso vivo final y ganancia de peso, al no reportarse diferencias significativas se comprueba el efecto benéfico del uso del lactosuero como suplemento, al haber compensado los bajos niveles y calidad de las proteínas utilizadas, en la raciones de los tratamientos T_1 y T_2 .
- 3) Los índices de Conversión Alimenticia, obtenidos en el presente trabajo ($T_0 = 2.59$, $T_1 = 3.60$ y $T_2 = 3.26$) son aceptables, considerando los valores esperados en la crianza de broiler a la novena semana ($C.A = 2.4$), y la ausencia de información de este índice para pollipavos; lo que nos indica que el racionamiento seguido y el manejo de la alimentación practicado fue adecuado y que el uso del lactosuero no perjudicó el consumo ni la eficiencia digestiva de las aves.
- 4) El uso de lactosuero como suplemento alimenticio en la crianza de Broiler para obtención de “pollipavos”, generó mejores beneficios económicos como se observa en el tratamiento T_2 , que reportaron un mayor índice de rentabilidad.

VIII.- RECOMENDACIONES

- 1) Uso del Lactosuero, en la alimentación de pollos Broilers, para la obtención de “pollipavos” como un suplemento y en la proporción de 1Litro. , por cada 4 kilogramos, de alimento seco, sugiriendo utilizarlo fresco ó refrigerado, incorporándolo diariamente en el alimento seco mezclándolo uniformemente, por ser un producto altamente perecible.
- 2) Repetir el presente estudio, utilizando diferentes niveles de Lactosuero incorporados en el alimento seco; así como suministrado como agua de bebida
- 3) Que la industria quesera tenga un portafolio de opciones para usar el lactosuero como base de alimentos, preferentemente para el consumo humano, con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente y de recuperar, con creces, el valor monetario del lactosuero.
- 4) Implementar un horario para la alimentación en pollos broiler para “pollipavos”, que implique el suministro de alimento en horas donde las temperaturas sean más frescas como la noche. Este horario incluiría 12 horas de alimentación, desde las 5:00 p.m. hasta las 5:00 a.m. ó buscar alternativas donde se maneje la alimentación en las horas menos calurosas, para prevenir el síndrome de “stress calórico” que en la etapa de acabado o más allá (> de 9° semana), como es el caso de los pollipavos, estos son más susceptibles por su mayor masa corporal y su mayor consumo diario de alimento.

IX.- RESUMEN

El presente trabajo tiene como título “UTILIZACIÓN DEL LACTOSUERO, EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER CON RACIONES BAJAS EN PROTEÍNAS (13% y 15%), EN ETAPA DE ACABADO PARA OBTENCIÓN DE POLLIPAVOS (8-11 semanas)”.; así mismo con el objetivo de contribuir al conocimiento de nuevas formas de alimentación, más eficiente y económico de pollos para carne (broiler); en la Región San Martín; se realizó en el distrito de la Banda de Shilcayo, terreno del Centro de Producción Agropecuaria “Miraflores”, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, ubicado en el sector “Ahuashiyacu”; la zona presenta una precipitación media anual de 1213 mm/año. Temperatura media de 26.2°C, máxima de 28°C y mínima de 34°C; así mismo una Humedad Relativa de 78.5%. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con tres tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos fueron T₀: (18% de P.T), T₁: (13% de P.T), T₂: (15% de P.T). Los resultados demostraron que generó mayor ganancia y beneficio económico el tratamiento T₂ (15% P.T) mostrándonos utilidad neta de S/. 490.89 y rentabilidad neta del 28.93% a comparación con los otros tratamientos T₀ (20% P.T) y T₁ (13% P.T) con utilidad neta de S/. 484.33 S/. 423.99 y rentabilidad neta del 26.81% y 25.56%. Observando estos valores, podemos afirmar que el uso de lactosuero como suplemento alimenticio para la crianza de pollos Broiler, para la obtención de Pollipavos ofrece beneficio económico positivo. Permitiendo reducir costos en la alimentación de pollos broiler, así como es posible sustituir el uso de la harina de pescado como fuente de proteína, ya que el lactosuero mejora la utilización de la proteína de fuentes vegetales, como es el caso de la torta de soya.

X. - SUMMARY

The following thesis have title "USE THE LACTOSUERO, IN THE SUPPLY OF CHICKENS BROILER WITH LOW SHARES IN PROTEINS (13 % and 15 %), IN STAGE OF ENDED FOR POLLIPAVOS OBTAINING (8 -11 weeks)"; With the aim to contribute to the knowledge of new forms of supply, more efficient and economical of chickens for meat (broiler); in the Region San Martin; It was realized in the district of the Band of Shilcayo, area of the Center of Agricultural Production "Miraflores", Faculty of Agrarian Sciences of the National University of San Martin, Located in the area "Ahuashiyacu"; the zone presents an average annual rainfall of 1213 mm / year. Everage temperature of 26.2°C, maxim of 28°C and minim of 34°C; also a Relative Dampness of 78.5 %. Used the Design completely at random (DCA), with three treatments and two repetitions. The treatments were To: (18 % of P.T), T1: (13 % of P.T), T2: (15 % of P.T). The results demonstrated that major profit and economic benefit generated the treatment T2 (15 % P.T) showing us S/s clear usefulness. 490.89 and clear profitability of 28.93 % to comparison with other treatments T0 (20 % P.T) and T1 (13 % P.T) with S/s clear usefulness. 484.33 S/. 423.99 and clear profitability of 26.81 % and 25.56 %. Observing these values, we can affirm that the use of lactosuero as food supplement for the upbringing chicken Broiler, for Pollipavos obtaining offers economic positive benefit. Allowing to manage reduce n the supply of chickens broiler, as well as it is possible to replace the use of the fish meal as source of protein, since the lactosuero improves the utilization of the protein of vegetable sources, since it is the case of the cake of soy bean.

XI.- BIBLIOGRAFÍAS

1. **ARELLANO, 1994.** “Generalidades de Enfermedades Aviar”
Editorial Polen. 50 p.
2. **BARBADO, J. L. 2004.** “Cría de Aves”: Gallinas Ponedoras y Pollos Parrilleros.
1^{ra} Edición Buenos Aires. Editorial ALBATROS SACI.
3. **BUNDY y DIGGINS, 1991.** “Avicultura”. Editorial Limusa. México, DF. 640 p.
4. **CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA, (CET), 1989.** La Crianza Casera de Aves - Santiago de Chile. 75-77 p.
5. **CIRIACO, P. 2000.** Curso de producción de Aves - Universidad Nacional Agraria – La Molina, Facultad de Zootecnia - Departamento de Producción Animal. Lima Perú.
6. **CUMPA, M. y CIRIACO, P. 1991.** "Crianza de Pollos de Carne" Departamento de Producción Animal de la UNA La Molina Pgs.10.
7. **ENSMINGER, M. F. 2003.** Producción de Aves. Editorial Ateneo 3ra. Edición. Buenos Aires. Argentina.
8. **FERNÁNDEZ, M. V. y MARSO, M. A. 2003.** “Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: Valor nutricional, presentación social y formas de

preparación”. pp 3 – 70. Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Carrera de Licenciatura en Nutrición. Buenos Aires – Argentina 2003.

9. **MAHAUT Y EQUIPO, 2003.** Introducción a la tecnología quesera. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 189 p.
10. **MAYNARD, L. A. 1975.** Nutrición animal. Tercera Edición México. Ediciones UTEHA pp 532.
11. **MERCK & CO. 1995.** Manual Merck de Veterinaria. 5a Edición. Grupo Editorial Océano. Barcelona España.
12. **MORRISON, F. B. 1991.** Compendio de alimentación del ganado, Editorial LIMUSA. México. pp. 375 – 383; 571 – 572.
13. **NILIPOUR, A. 1992.** BIOSEGURIDAD III. Los detalles. Industria avícola N° 26. Edición en español. USA. 126 p.
14. **SALAS, A. 1994.** “enfermedades más comunes de las aves en granja” I curso de producción y sanidad avícola por técnicos UNMSM. Lima – Perú.
15. **SALSBURY, 1997.** Manual Salsbury de Enfermedades de las aves. Editorial. Laboratorio Salsbury. USA. 36 p.

16. **SÁNCHEZ, R. C. 2005.** "Cría, manejo y comercialización de pollos".
Ediciones Ripalme. Lima-Perú.11-23-29-74 pp.
17. **SCHLIMME Y BUCHHEIM, 2002.** La leche y sus componentes: Propiedades químicas y físicas. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 121 p.
18. **SILVA, G. y ROQUE, R. 2009.** " Crianza de la Gallina domestica" En curso de producción de cerdos y aves. Tarapoto – Perú.1-3 p.
19. **ZAMORA, M. G. 2007.** industrialización de proteínas del lactosuero.
Universidad Del Valle, Edición ReCiTeIA. Cali – Colombia. 135-136 p.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS.

- <http://www.slideshare.net/bonillaluis/manejo-de-pollos-1754249>
- http://es.wikipedia.org/wiki/suero_de_leche
- http://.medspain.com/ant/n8_ene00/suero.htm
- EL ZOOTECNISTA, Ing. MARIO A OLCESE.
<http://elzootecnista.wordpress.com/2009/06/05/instalaciones-y-equipos-para-pollos-parrilleros/>
- <http://susanavictoria.blogspot.com/2007/12/la-verdad-del-pollipavo.html>
- <http://www.redondos.com.pe/2010/07/pollipavo-navideno-redondos/>



ANEXOS

ANEXO N° 01

CAPITAL DE INVERSION EN 800 POLLOS DE CARNE

INVERSIÓN			MONTO S/.
a) GALPÓN			S/. 7,500
Construcción de un Galpón avícola (10m x 15m = 150 m ²), Techo de calamina a dos aguas. Estructura del almacén con tijerales. Horcones de quinilla. Pared de ladrillo de 60cm. de alto y el resto (1.40m) con malla metálica para gallinero. Piso de tierra, nivelado y en alto relieve.			
b) EQUIPOS			S/. 2,148
	P Unit.	P. Total	
➤ 10 bebederos BB tipo cono	S/. 9,00	S/. 90,00	
➤ 35 comederos tipo tolva	S/. 20,00	S/. 700,00	
➤ 10 comederos tipo plato	S/. 6,00	S/. 60,00	
➤ 02 bebederos lineales de metal de 2,4m	S/. 55,00	S/. 110,00	
➤ 01 cilindro plástico de 100 cc	S/. 50,00	S/. 50,00	
➤ 06 lamparines tipo farol	S/. 12,00	S/. 72,00	
➤ 30 mt. de manta de polipropileno	S/. 3,00/m	S/. 90,00	
➤ 01 lámpara Petromax	S/. 120,00	S/. 120,00	
➤ 06 campanas criadoras de hojalata	S/. 80,00	S/. 480,00	
➤ 01 balanza tipo reloj	S/. 40,00	S/. 40,00	
➤ 02 rollos de malla de gallinero de ¾	S/. 65,00	S/. 130,00	
➤ Otros (10%)		S/. 206,00	
TOTAL DE CAPITAL DE INVERSIÓN			S/. 9,648.00

ANEXO N° 02

CÁLCULO DE DEPRECIACION DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

	Capital de Inversión	Vida Útil/ años	Campañas/ años N°	Inversión por campaña S/.	Interés/ campaña (15% año)	Total
Galpón	7500	10	6	125	3.13	128.13
Comederos	760	5	6	25	0.63	25.63
Bebederos	200	2	6	17	0.43	17.43
Campanas	480	2	6	40	1.0	41.00
Otros	708	2	6	59	1.48	60.48
Total						272.67

Depreciación en etapa de acabado: $272.67/3 = \text{S/}90.89$

ANEXO N° 03

ANVA PARA PESO VIVO. II EVALUACIÓN

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	25949.25	12974.63	2.64 N.S
Error	3	1476.5.13	4921.71	
Total	5	40714.38		

N.S: No significativo

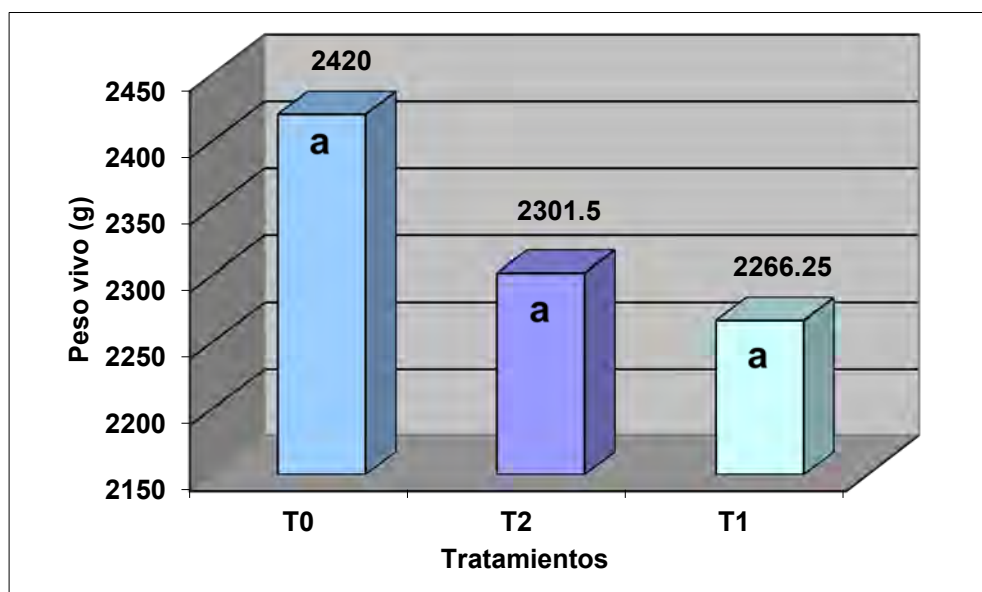
$R^2 = 63.7\%$

C.V = 3.01%

$\bar{X} = 2329.25$

ANEXO N° 04

PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO VIVO (II EVALUACIÓN)



ANEXO N° 05

ANVA PARA PESO VIVO. III EVALUACIÓN

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	77552.08	38776.04	4.99 N.S
Error	3	23293.75	7764.58	
Total	5	100845.83		

N.S: No significativo

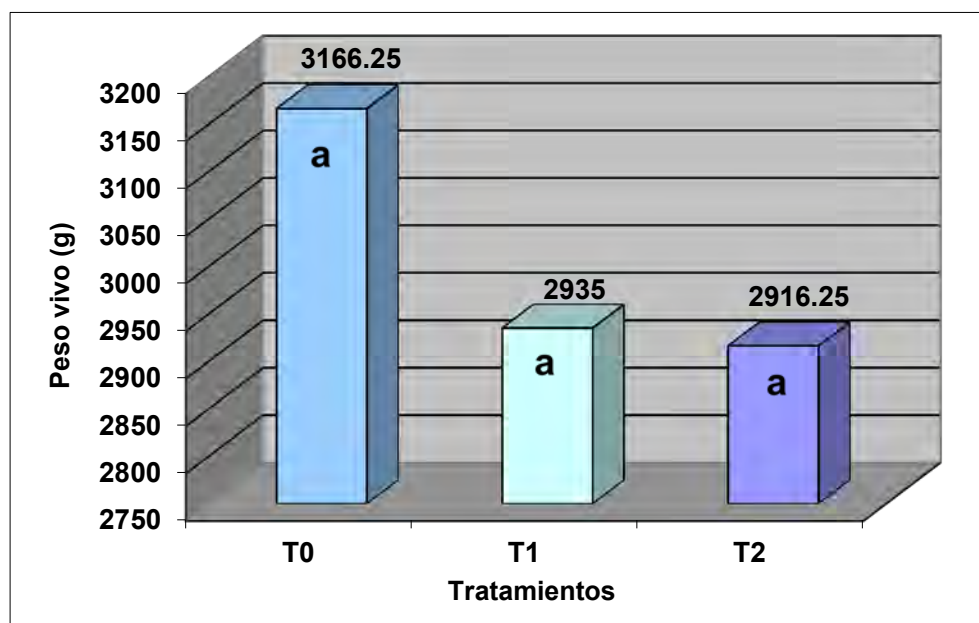
$R^2 = 76.9\%$

C.V = 2.93%

$\bar{X} = 3005.83$

ANEXO N° 06

PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO VIVO (III EVALUACIÓN)



ANEXO N° 07

ANVA PARA INCREMENTO DE PESO. I SEMANA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	22517.58	11258.79	0.57 N.S
Error	3	59162.63	19720.88	
Total	5	81680.21		

N.S: No significativo

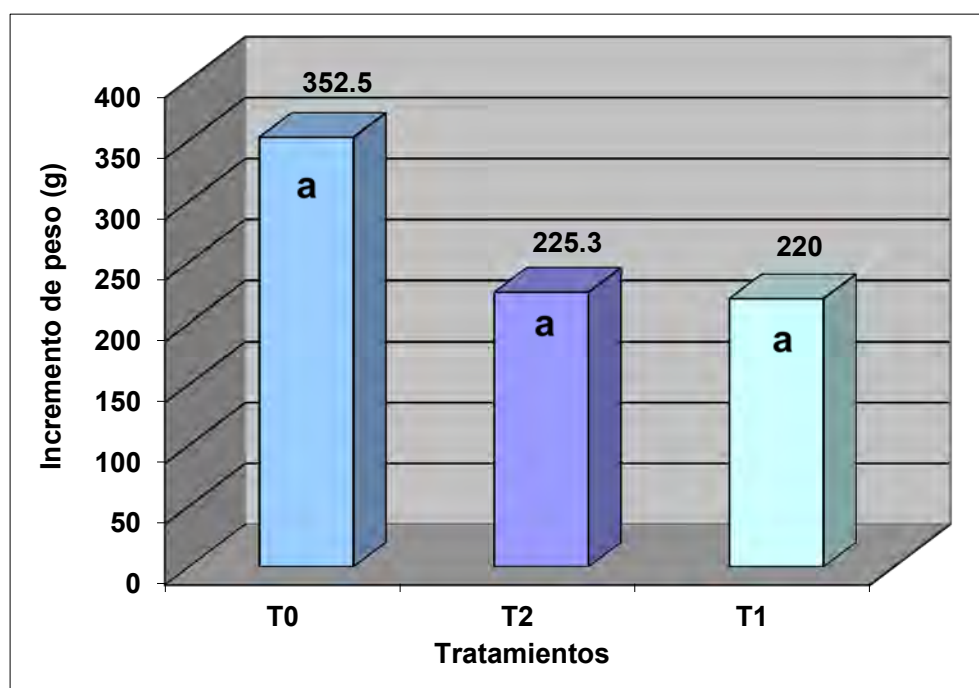
$R^2 = 27.6\%$

$C.V = 52.81\%$

$\bar{X} = 265.92$

ANEXO N° 08

PRUEBA DE DUNCAN PARA INCREMENTO DE PESO. (I SEMANA)



ANEXO N° 09

ANVA PARA INCREMENTO DE PESO. II SEMANA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	17476.33	8738.17	3.37 N.S
Error	3	7771.38	2590.46	
Total	5	25247.71		

N.S: No significativo

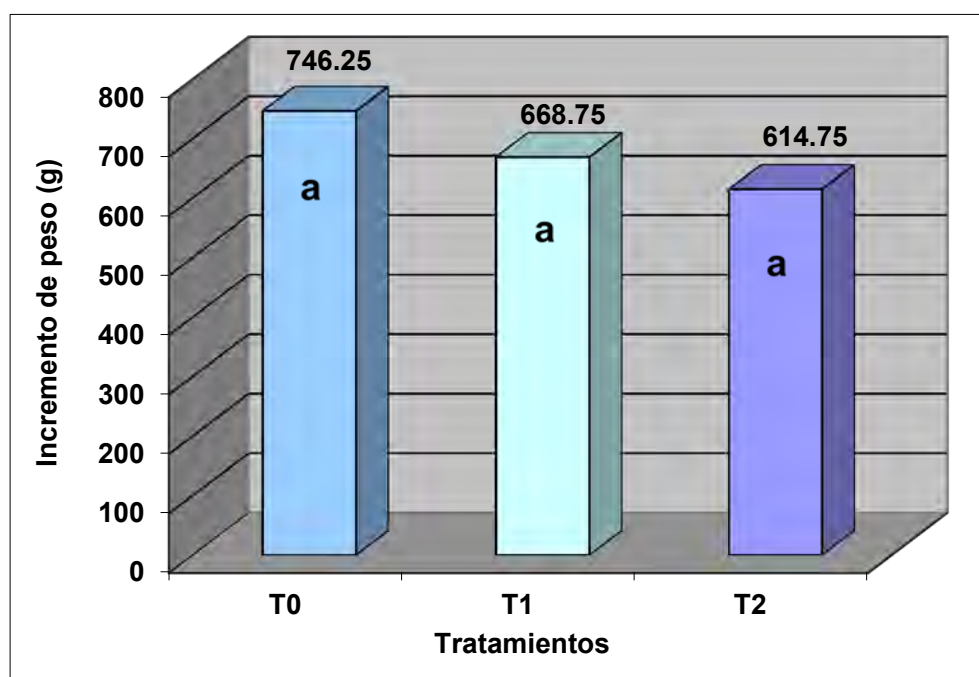
$R^2 = 69.2\%$

$C.V = 7.52\%$

$\bar{X} = 676.58$

ANEXO N° 10

PRUEBA DE DUNCAN PARA INCREMENTO DE PESO (II SEMANA)



ANEXO N° 11

INCREMENTO DE PESO. III SEMANA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	121168.75	60584.38	6.67 N.S
Error	3	27253.13	9084.38	
Total	5	148421.88		

N.S: No significativo

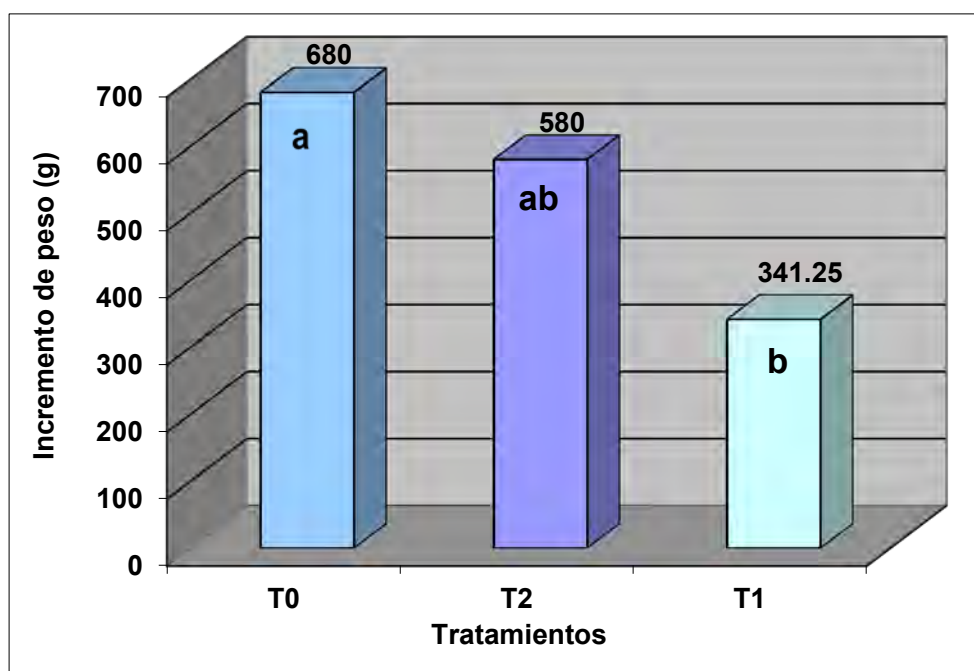
$R^2 = 81.6\%$

C.V = 17.86%

$\bar{X} = 533.75$

ANEXO N° 12

PUEBA DE DUNCAN PARA INCREMENTO DE PESO (III SEMANA)



ANEXO N° 13

ANVA PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA. I SEMANA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	0.41	0.204	1.82 N.S
Error	3	0.34	0.112	
Total	5	0.74		

N.S: No significativo

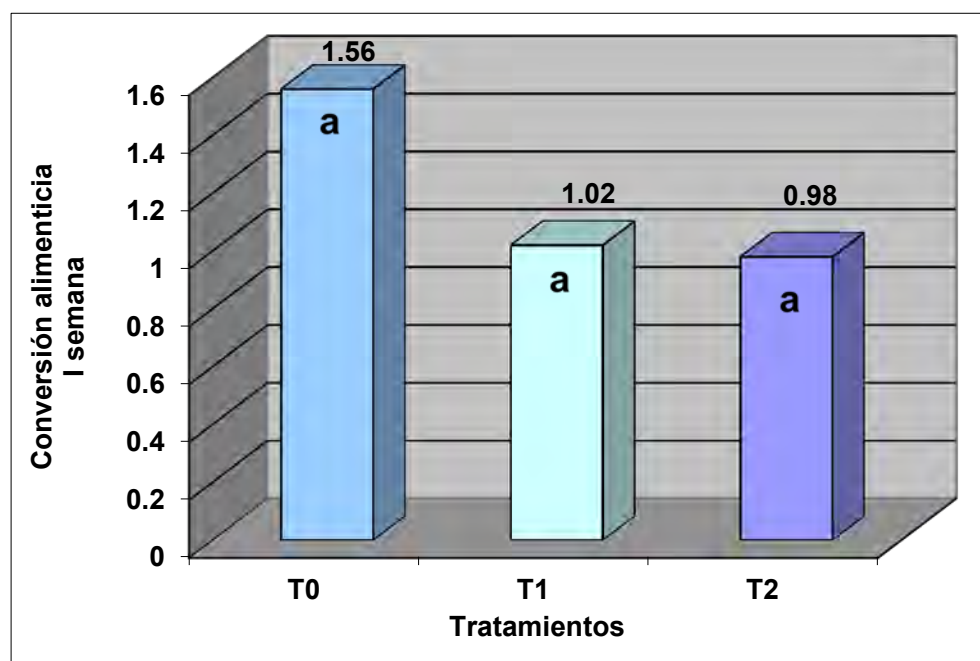
$R^2 = 54.8\%$

C.V = 28.21%

$\bar{X} = 1.187$

ANEXO N° 14

PRUEBA DE DUNCAN PARA CONVERSION ALIMENTICIA (I SEMANA)



ANEXO N° 15

ANVA PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA. II SEMANA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	0.25	0.123	3.30 N.S
Error	3	0.11	0.037	
Total	5	0.36		

N.S: No significativo

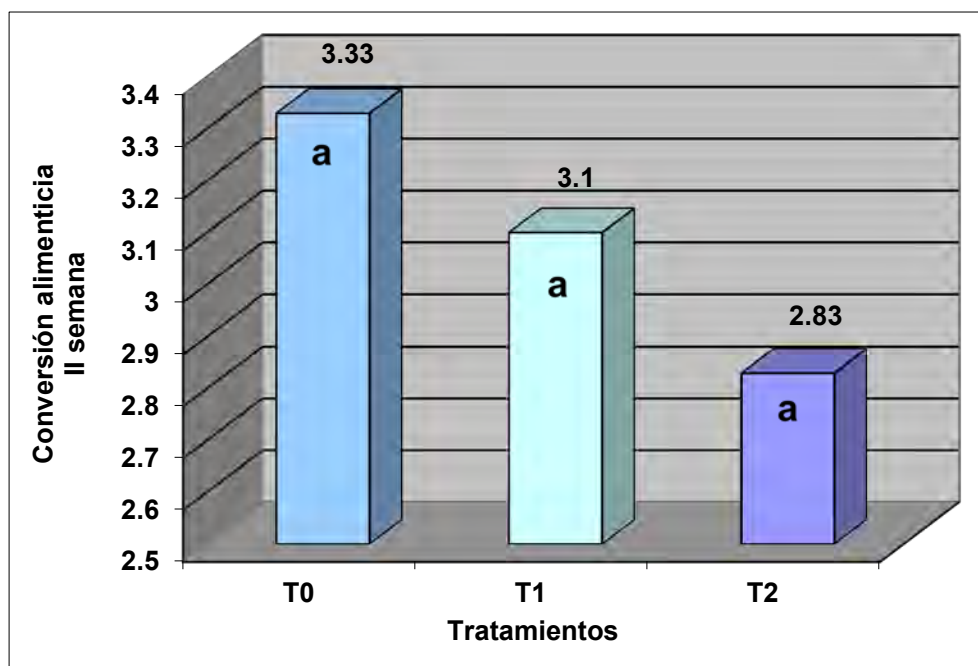
$R^2 = 68.8\%$

C.V = 6.24%

$\bar{X} = 3.09$

ANEXO N° 16

PRUEBA DE DUNCAN PARA CONVERSION ALIMENTICIA (II SEMANA)



ANEXO N° 17

ANVA PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA. III SEMANA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	S.C	C.M	F. cal.
Tratamientos	2	2.25	1.125	7.58 N.S
Error	3	0.45	0.148	
Total	5	2.69		

N.S: No significativo

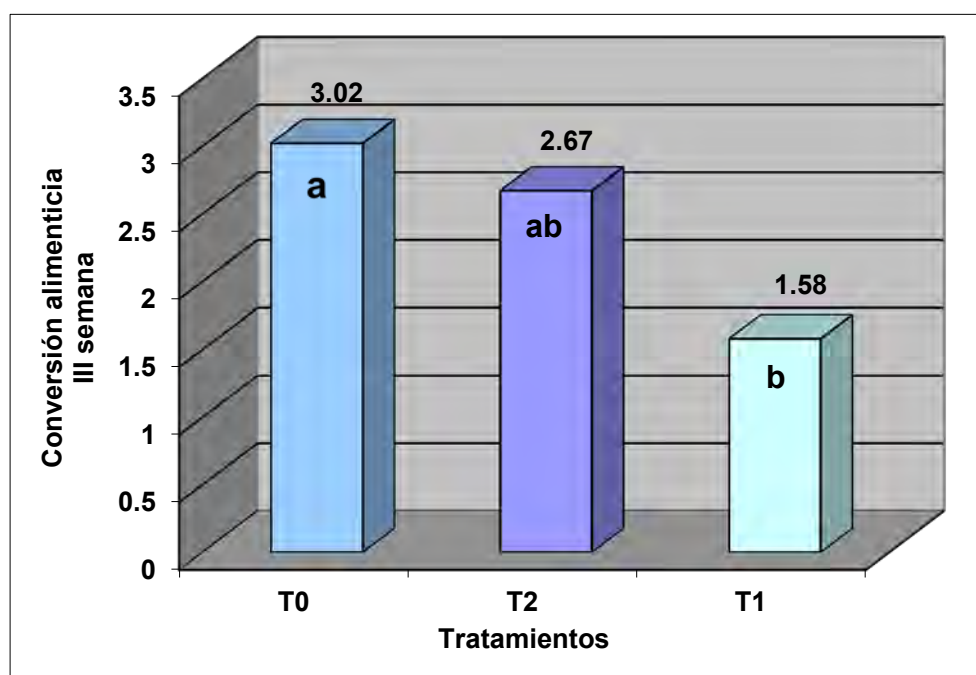
$R^2 = 83.5\%$

C.V = 15.9%

$\bar{X} = 2.43$

ANEXO N° 18

PRUEBA DE DUNCAN PARA CONVERSION ALIMENTICIA (III SEMANA)



ANEXO N° 21
ANALISIS ECONOMICO DEL TRATAMIENTO: T2 (15% P.T), Y 2900 KCAL /KG EM.

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
I. INGRESOS TOTALES POR VENTAS			S/. 2,187.50
1.1. Carne: 125 pollos x 3.496 kg/ pollo	125	3.50	437.50
1.2. valor de ventas: S/. 5.00 X 450.98 kg	437.50	S/. 5.00	S/. 2,187.50
II. COSTOS			
2.1. COSTOS VARIABLES			S/. 1,666.31
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 774.00
129 pollos x S/. 6.00	129	S/. 6.00	S/. 774.00
2.1.2. Alimentacion:			S/. 661.39
Anexo N° 22			S/. 661.39
2.1.3. Mano de obra:			S/. 35.48
1 galponero/ 2000 aves / 30 dias			S/. 550.00
1 galponero/ 129 aves			S/. 35.48
2.1.4. Vacunacion:			S/. 10.00
vacunador 3/ ttos			S/. 30.00
costo en el (T2)			S/. 10.00
2.1.5. Medicinas, Vitaminas y otros:			S/. 13.00
Newcastle + lazota / 3 ttos			S/. 15.00
Complejo "B" / 3 ttos			S/. 24.00
costo en el (T2)			S/. 13.00
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 13.00
Cal viva / 3 ttos			S/. 35.00
Cloro / 3 ttos			S/. 4.00
Costo en el (T2)			S/. 13.00
2.1.7. Combustibles:			S/. 23.33
Gasolina / 3 ttos			S/. 20.00
Kerosene / 3 ttos			S/. 50.00
Costo en el (T2)			S/. 23.33
2.1.8. Fletes:			S/. 20.00
Traslado de alimento / 3 ttos			S/. 20.00
Traslado de cascarilla / 3 ttos			S/. 20.00
Traslado de lactosuero /3 ttos			S/. 20.00
Costo en el (T2)			S/. 20.00
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 46.19
2.1.10. Perdida Por Mortandad			S/. 69.92
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 30.30
2.2.1. Depreciacion de equipos e instalacion:			S/. 30.30
Galpon / 3 ttos			S/. 14.24
Comederos / 3 ttos			S/. 2.85
Bebedores / 3 ttos			S/. 1.94
Lamparas, Mallas y Mantas / 3 ttos			S/. 4.56
Otros / 3 ttos			S/. 6.72
Costo en el (T2)			S/. 30.30

ANEXO N° 21**ANALISIS ECONOMICO DEL TRATAMIENTO: T2 (15% P.T), Y 2900 KCAL /KG EM. (Continuación)**

2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1,696.61
2.3.1. Costos Variables:			S/. 1,666.31
2.3.2. Costos fijos:			S/. 30.30
2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 3.88
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:			S/. 521.19
U.B = ingreso total - costo variable U.B = 2187.50 - 1666.31 U.B = 521.19			
3.2. UTILIDAD NETA:			S/. 490.89
U.N = ingreso total - costo total U.N = 2187.50 - 1696.61 U.N = 490.89			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDA BRUTA:			31.28
R.B = (U.B) / (C.V) *100 R.B = 521.19 / 1666.31 R.B = 31.28%			
4.2. RENTABILIDAD NETA:			28.93
R.N= (U.N) / (C.T) *100 R.N= 490.89 / 1696.61 R.N= 28.93%			

ANEXO N° 22

**CONSOLIDADO DE REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y COSTOS
TOTALES Y POR TRATAMIENTOS**

	Tratamiento Testigo T0		Tratamiento 1 T1		Tratamiento 2 T2			
INSUMOS	Cantidad	Costo Total	Cantidad	Costo Total	Cantidad	Costo Total	Cantidad Total	Costo x Insumo S/.
<i>MAIZ</i>	490.0	450.80	509.20	468.46	476.0	437.92	1475.20	0.92
<i>HARINA DE PESCADO</i>	27.0	75.60					27.0	2.80
<i>TORTA DE SOYA</i>	141.0	253.80	81.0	145.80	114.0	205.20	336.0	1.80
<i>POLVILLO DE ARROZ</i>			67.0	33.50	67.0	33.50	134.0	0.50
<i>SAL COMUN</i>	3.5	1.75	3.5	1.75	3.5	1.75	10.5	0.50
<i>PREMIX</i>	3.5	58.10	3.5	58.10	3.5	58.10	10.5	16.60
<i>CARBONATO DE CALCIO</i>	8.0	1.60	8.0	1.60	8.0	1.60	24.0	0.20
<i>CLORURO DE COLINA</i>	1.3	11.57	1.3	11.57	1.3	11.57	3.9	8.90
<i>METIONINA</i>	0.34	7.48	0.34	7.48	0.34	7.48	1.02	22.00
<i>ANTICOCCIDIOSTATO</i>	0.70	12.60	0.70	12.60	0.70	12.60	2.10	18.00
<i>BICARBONATO DE Na</i>	0.70	2.66	0.70	2.66	0.70	2.66	2.10	3.80
<i>FURAZOLIDONA</i>	0.08	5.78	0.08	5.78	0.08	5.78	0.24	72.30
TOTAL ALIMENTO PREPARADO	676.12		675.32		675.12			
TOTAL ALIMENTO CONSUMIDO	576.12		575.32		575.12			
COSTO POR TRATAMIENTO		881.74		749.31		778.16		
COSTO /Kg.		1.30		1.11		1.15		
COSTO DEL ALIMENTO UTILIZADO		748.96		638.61		661.39		